Fragmente

aus der

Physiologie der Pflanzen

von

N. J. B. Giboin.

Aus dem Französischen übersetzt.

Straßburg,
bey Amand König, Buchhändler;
Paris,
bey Ebendemselben, quai des Augustins, N.° 31.
1803.

Botanicus verus desudabit
In augendo amabilem scientiam.

LINN.

Vorbericht.

Der Titel der Original-Schrift, wovon ich hier die Uebersetzung gebe, ist: *Fragmens de physiologie végétale.* Présentés à l'École de Médecine de Montpellier, le . . . Messidor an VII de la République française. Par N. J. B. Giboin, de la Valette, Département de la Charente. A Montpellier, an VII. 57 pag. in-4.° — Ich hoffe, es werde dieselbe dem Botaniker und dem Physio-

logen nicht unwillkommen seyn, und sie werden in dieser kleinen Schrift, unter den glücklich zusammengestellten bekannten Sätzen, auch einige neue Ansichten finden.

Straßburg, im Jänner 1803.

J. F. Schweighäuser, M. D.r

Fragmente

Fragmente

aus der

Physiologie der Pflanzen.

Es gibt zwey verschiedene Arten Körper in dem Naturreiche: die einen werden durch Zusammensetzung oder bloße Anlagerung der Grundstoffe gebildet, ihr Wachsthum geschieht durch eben diese Anlagerung, sie bestehen aus gleichartigen Theilen, haben kein Gefühl, keine willkührliche Bewegung, kein Leben, sind nur der Wirksamkeit äußerer thätigen Körper unterworfen, und bilden durch Theile die von ihnen abgerieben werden, neue Mischungen. Man nennt diese rohe Körper (corps bruts). Aus solchen besteht der größte Theil der Masse unseres Erdballes.

Die andern werden organische Körper genannt, und bestehen aus zwey verschiedenartigen Theilen,

die auf einander gegenseitig wirken: nämlich aus festen, die, durch ihre Vereinigung, Organe, Gefäße und Höhlen bilden; und aus flüssigen, die in diesen Höhlen enthalten sind, oder in diesen Gefäßen bewegt werden. Diese organischen Körper sind von ähnlichen entstanden, sie wachsen durch das Aufnehmen in ihr Inneres (intus-susception) und durch das Verändern der nährenden Substanzen in ihre eigene (assimilation). Durch die Mitwirkung beyder Geschlechter, oder durch eine Vertheilung ihrer eigenen Substanz, bringen sie Wesen hervor die ihnen gleich sind; endlich wenn sie ein gewißes, für jede verschiedene Art bestimmtes Alter erreicht haben, so sind sie dem allgemeinen Gesetze unterworfen, zu sterben. Alle diese Körper besitzen eine besondere Kraft, die in ihrer Organisation selbst ihren Grund hat, und welche die Einwirkung der äußeren Körper ins Unendliche verschiedentlich bestimmt. Die Natur dieser Kraft ist uns übrigens unbekannt, und wir kennen sie nur aus ihren Wirkungen.

Erhaltung und Wiedererzeugung sind der doppelte Zweck, worauf sich alle Verrichtungen dieser Organe, alle Erscheinungen des Lebens beziehen. Von ersterer hängt die Erhaltung des einzelnen Körpers, von letzterer die Erhaltung der ganzen Art ab.

Durch jene besteht und dauert das Leben fort, durch diese pflanzt es sich fort und vervielfältigt sich. Die Mittel welche die Natur anwendet, um diesen doppelten Endzweck zu erreichen, sind eben so verschieden, als die Wesen, die sie erhält und wiedererzeugt, selbst sind. In dem Innern der lebenden Körper wird die rohe Materie organisirt, hier wird sie neuen Gesetzen unterworfen, und erhält gleichsam eine neue Existenz. Ohne die Erhaltung und Wiedererzeugung bliebe die erlöschende Natur in der größten Unthätigkeit, und das traurige Chaos würde das lebende Schauspiel des Erdballes verdrängen.

Es wird in diesem Versuche nur von den Verrichtungen einer einzigen Classe der organischen Körper die Rede seyn, nämlich von derjenigen, die man Pflanzen nennt. Der Theil der Naturgeschichte, welcher den Bau der Pflanzen betrifft, ist zwar von geschickten Händen bearbeitet worden; man hat aber darin noch keine beträchtliche Fortschritte gemacht. Dieses ist, meiner Meinung nach, dem Umstande zuzuschreiben, daß die Versuche über diesen Zweig der Botanik nur an großen Vegetabilien, oder an holzartigen Pflanzen gemacht worden sind. Daher kommt es, daß die allgemeinen Theorien über die Funktionen der Vegetabilien nicht wohl mit den Erscheinungen, die man an

den Kräutern, den Moosen, den Lebermoosen, den Flechten, den Schwämmen beobachtet, übereinstimmen. Um ein vollständiges Lehrgebäude der Anatomie und Physiologie der Pflanzen aufzustellen, müßte man den Bau der Pflanzen genau kennen, alle ihre Theile unter dem Mikroscope untersucht, durch Hülfe der Chemie zerlegt, und den Gang der Verrichtungen ihrer verschiedenen Organe, und der Erscheinungen die ihr gesunder und krankhafter Zustand darbietet, gründlich studirt haben. Man hat daher hier keine vollständige Abhandlung über die Physiologie der Pflanzen zu erwarten; ein solches Unternehmen würde übrigens meine Kräfte übersteigen. Ich versuche bloß einige schnelle Blicke auf einige Erscheinungen bey dem Wachsthum der Pflanzen zu werfen, und mich dabey so kurz als möglich zu fassen. Glücklich, wenn man mich nicht noch zu weitläufig finden wird.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Betrachtungen über den Bau der Pflanzen.

§. 1.

Von den Theilen der Pflanze.

Man kann keine Theorie über den wirklichen Nutzen der organischen Theile der Gewächse aufstellen, ohne zuvor diese Organe für sich selbst, und als von jeder Verrichtung unabhängig betrachtet zu haben. Wir fangen daher an die Anatomie der Pflanzen kurz abzuhandeln, ehe wir die Verrichtungen ihrer Theile untersuchen.

Man theilt gemeiniglich die Pflanze in die Wurzel, den Stengel oder den Stamm, die Blätter und die Blume (1). Die drey erstern sind für

(1) Diese Haupteintheilung der Pflanze schickt sich dennoch nicht für jede Pflanze; denn 1.° gibt es Pflanzen ohne Wurzel, wie die Trüffel, die Lemna arhiza, einige Riccia, die Conferva reticulata und aegagropila, die Fucus papyracei, mehrere Ulva, und eine große Anzahl von Flechten und Schwämmen.

Andere Pflanzen haben statt der Wurzel eine Art von Grundlage (empâtement), wie die Gorgonia. Hiezu gehören

diejenigen Verrichtungen, welche das Leben ausmachen, bestimmt, durch sie wird es erhalten und dauert fort; die letztere dient zur Fortpflanzung der Pflanze.

Die Wurzel entwickelt sich zuerst, sie verschafft der Pflanze einen Ruhepunkt, und zieht die Nahrungssäfte, deren sie benöthigt ist, aus der Erde.

An der Wurzel und dem Stengel bemerkt man vier Haupttheile, die Oberhaut (epidermis), die Rinde (cortex), das Holz und das Mark.

---

die meisten blasartigen Fucus (f. vésiculeux), einige Stemonitis ....

Andere haben nur einen Wulst unten am Stengel, wie die Fucus globuliferi und gewisse Schwämme. Oder ihr unten pfriemenförmiger Stengel endigt sich in einen kleinen harten Punkt, wie bey den Ulvae tubulosae, und den meisten Conferven.

2.° Gibt es sehr viele Pflanzen ohne Stengel, wie die meisten Schwämme, Flechten und Lebermoose ... Ich rede hier nicht von derjenigen Classe von Pflanzen, die man ohne Stamm nennt, weil der Stengel fehlt; denn diese bekommen zuweilen einen Stengel, besonders wenn sie an Orten wachsen, die nicht besonders dem Lichte ausgesetzt sind.

3.° Gibt es blätterlose Pflanzen, wie die Salicornia, Palasia, Ephedra, Buxbaumia aphylla, mehrere Cactus, Asparagus, Juncus, Euphorbia ... Die Conferven, die Byssus, mehrere Flechten und alle Schwämme.

4.° Gibt es Pflanzen, die ganz ohne Geschlechtsorgane oder Blumen sind; und die sich durch Theile fortpflanzen, welche, um andere ähnliche Pflanzen hervorzubringen, nicht befruchtet werden müssen. Hieher gehören die Confervae, die Fucus, die Ulva, die Byssus, die Flechten und alle Arten von Schwämmen, die ein sehr zahlreiches Geschlecht ausmachen.

Die Oberhaut ist der äußerste dieser Theile, und besteht aus einer dünnen, membranosen, glatten Haut, die nicht organisirt zu seyn scheint. Sie erzeugt sich leicht wieder, und entsteht vermuthlich von der Verdickung einer mucosen Feuchtigkeit, die beständig aus der Oberfläche der Pflanze ausschwitzt. Diese Membrane ist in ihrem ganzem Umfange von den Mündungen der Einsaug- und Absonderungsgefäße der Pflanze durchlöchert. Vermöge ihrer Stärke und Elasticität wird die Ausdünstung nicht zu stark, und sind die organischen Theile die sie bedeckt, vor dem unmittelbaren Eindrucke der physischen Reitze geschützt (1).

Unter der Oberhaut befindet sich die Rinde, die wiederum aus drey Theilen besteht: der Zellenhaut (couche cellulaire), der eigentlichen Rinde (couches corticales) und dem Splint (liber).

Die Zellenhaut ist eine saftige Substanz, die krautartig und dunkelgrün ist, und zunächst unter der Oberhaut liegt. Wenn man sie unter dem Vergrößerungsglase betrachtet, so gleicht sie einem Stück Filz; man nimmt wahr, daß sie von einer großen Menge feiner Fäden, die nach allen Richtungen in einander verflochten sind, zusammen gesetzt ist (2).

---

(1) Die meisten Botaniker halten die Oberhaut für eine einfache Membrane. Hill glaubt im Gegentheil, sie bestehe aus drey Schichten. Er glaubt sogar, jede dieser Schichten habe eine besondere Bauart. Sehe The vegetable system, or a serie of experiments and observations tending to explain the internal structure and the life of plants. London 1759. fol.

(2) Duhamel *Phys. des Arbres*, 4.º 1758. Tom. I. Liv. I.

Die eigentliche Rinde besteht aus, der Länge nach, zusammengesetzten Fibern, die sich mit einander verbinden und ein großmaschiges Netz bilden, welches Duhamel plexus cortical genannt hat. Diese Fibern sind selbst durch die Verbindung anderer Fibern gebildet, welche die geschicktesten Beobachter nicht bis auf die letzt möglichste Abtheilung haben von einander absondern können (1). Die Maschen des Rinden-Netzes sind mit Zellenstoff oder Parenchyma ausgefüllt; sie werden schmäler, je näher sie dem Holze kommen.

Es ist schwer zu unterscheiden, wo die Rinde aufhört und der Splint anfängt. Man könnte jedoch mit Sennebier (2) den Ort bestimmen, indem man den Punkt beobachtet, wo Verletzungen der Rinde aufhören sich ohne Wulst zu vernarben. Der Splint gibt durch seine Entwickelung das Holz ab.

Das Holz ist der harte und dichte Theil, der von der Rinde bedeckt und aus concentrischen, der Länge nach laufenden Fibern und Zellenstoff zusammengesetzt ist.

In einigen Bäumen findet man zwischen der Rinde und dem Holz noch eine zweite Art von Splint, der weiß ist und daher Aubier genannt wird. Hier rührt der weiße Splint (aubier) von dem gemeinen (liber) her, und das Holz von dem weißen Splinte.

Die krautartigen Pflanzen bieten einige Verschie-

---

(1) Die einfache Faser der Physiologen ist nur in der Einbildung vorhanden, wie die Linie der Meßkünstler.

(2) Encycl. méth. *Physiol. végétal.*

denheit in Hinsicht auf den Stengel und die Wurzeln dar; bey dem ersten Anblick sollte man glauben, sie haben weder Holz, noch einen ihm ähnlichen Theil. Es hat aber dennoch der weiche und saftige Stengel der Kräuter und der harte und dichte Stamm großer Pflanzen viel ähnliches. Diese hatten ja in ihrer Jugend auch dasselbe kräuterartige Aussehen, und man findet es ja auch noch an den jungen Aesten. Es ist übrigens bekannt, daß Pflanzen die in kalten Ländern kräuterartig sind, in warmen Ländern holzartig werden.

Das Mark ist in dem Mittelpunkte der Wurzel und des Stammes gelegen. Es ist eine schwammichte Substanz, die aus sehr lockern Gefässen und ziemlich weiten Behältern (utricules) besteht. Der Bau des Markes ist demjenigen des Zellenstoffes ähnlich; es ist in den verschiedenen Pflanzen verschieden.

Der Durchmesser des Markcanales wird mit jedem Jahre vermindert; es wird dieser Canal am Ende ganz verstopft, und das Mark, das er enthält, verschwindet. Ludwig bemerkt, daß das Parenchyma oder der Zellenstoff, welcher sich zwischen den Fibern der Pflanze befindet, die Verrichtungen des Markes übernimmt, wenn dieses verschwunden ist, und dieß ist sehr wahrscheinlich (1).

Das Mark steht durch besondere Gefässe mit dem Zellengewebe der Rinde in Verbindung. Jussieu hat diese Verbindung in den Aesten verschiedener Arten von Colyledon ganz deutlich beobachtet.

---

(1) Instit. historico-physicae regni veget. 8. Lipsiae 1757. §. 416.

Hedwig hat in dem Marke eine große Anzahl Gefäße beobachtet; sie schienen diesem großen Beobachter durch zahlreiche Anastomosen mit einander verbunden zu seyn. Diese Gefäße sind theils senkrecht, theils querlaufend; sie saugen die gefärbte Materie, womit man die Gefäße der Pflanzen gemeiniglich einspritzt, nicht ein. Hedwig hat den Nutzen dieser Gefäße, die er vasa fibrosa nennt, nicht entdecken können (1).

Linne läßt das Mark eine große Rolle in der Oekonomie der Pflanzen spielen. Er hielt es für das Lebens-Prinzip der Pflanzen, und vergleicht es mit dem Nervensystem im thierischen Körper (2). Aber Hedwig wirft mit vielem Grunde dagegen ein, daß wenn das Mark so ganz nothwendig zu dem Leben der Pflanzen wäre, die Weiden und Pappelbäume nicht wohl fortleben könnten, weil ihr Stamm ganz hohl ist. Es gibt sogar mehrere Pflanzen, wie das Pfeilkraut, und mehrere Farrenkräuter, die gar kein Mark haben (3).

In den Pflanzen mit zwey Samenblättern (dicotylédons) ist nur eine unbeträchtliche Menge Markes vorhanden (4). Es ist in einem Canal, der in der Mitte der Wurzel und des Stengels ist, eingeschlos-

---

(1) Sehe dessen vortreffliche Abhandlung Ueber den Ursprung des Zeugungs-Organs der Pflanzen, im Leipziger Journal J. 1781. 3r Th.

(2) Generatio ambigena. Amoen. Acad. vol. 6.

(3) Hedwig Theoria generationis et fruct. plant. cryptog. 4. Petropoli 1784. pag. 16.

(4) Einige Arten wie z. B. der Holder ausgenommen.

sen, und scheint aus vielen Gefässen, die aus dem Mittelpunkte nach dem Umfange, in von einander laufender Richtung, gehen, wie die Stündenlinien einer Sonnenuhr (1).

In den Pflanzen mit einem Samenblatte, wie in in den Binsen, den Spargen, den Palmarten, den Lilienarten.... ist das Mark in der ganzen Pflanze in großer Menge vorhanden. Das ganze Innere ist schwammicht, aus länglichen Fasern zusammengesetzt, die ohne Ordnung neben einander stehen, und keine deutliche Schichten bilden, die nach einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte zugehen; es ist mit dem Marke angefüllt, welches alle Zwischenräume davon einnimmt, und nie auseinander laufende Strahlen bildet. Diese Fasern nähern sich einander mehr, wenn sie von dem Mittelpunkte nach dem Umfange hin laufen, so daß der Stengel an seiner äußern Oberfläche viel stärker und dichter als gegen seinem Mittelpunkte ist (2). Es ist dieser Bau von demjenigen der Pflanzen mit zwey Samenblättern verschieden, bey welchen der Mittelpunkt des Stengels dichter als dessen äußere Theile ist.

Hieraus erhellet, daß die Wurzel mit dem Stengel gar sehr übereinkommt. Wenn man übrigens noch bedenkt, daß jeder Ast sowohl Zweige als Wurzeln hervorbringen kann, daß an der Weide oder dem Pappelbaume, den man umgekehrt pflanzt, die Wurzeln

---

(1) GREW. *The comparative anatomy of trunks*. London 1675.

(2) DESFONTAINES Mém. sur l'organisation des monocotylédons ou plantes à une feuille séminale. Journ. de Phys. an 7. Pluviose.

Blätter, und die Zweige Wurzeln treiben (1), so wird man sich leicht von der Aehnlichkeit dieser beyden Theile der Pflanze überzeugen können.

Die Blätter sind die Organe, wodurch die Pflanze ausdünstet, und einathmet oder Luft einsaugt. Sie sind nach Bonnet (2) wirkliche Luftwurzeln. Ihre platte Gestalt ist auch die schicklichste, um der atmosphärischen Luft und deren verschiedenen Bestandtheilen, mit wenig Materie eine größere Zahl Berührungspunkte zu verschaffen; die konische und faserige Gestalt der Wurzeln macht diese ebenfalls geschickter, leicht in die Erde zu dringen, um von weitem her die Nahrungssäfte und die Feuchtigkeit, welche zu dem Leben der Pflanzen nöthig sind, herbey zu hohlen.

Die Blätter bestehen aus drey Theilen: der Oberhaut (épiderme), dem faserigen Netze (réseau fibreux), und dem Parenchyma.

Die Oberhaut der Blätter ist von derjenigen, welche die andern Theile der Pflanze bedeckt, verschieden, indem sie mit Drüsen versehen, nicht so stark, und durchsichtig ist.

Saussure hat sehr interessante Beobachtungen über die Oberhaut der Blätter und der Blumenblätter gemacht, und hat gefunden, daß sie aus zwey Theilen bestehe; der eine ist sehr fein und durchsichtig

---

(1) Hales *vegetable staticks.* 1727. 8.

Bulfinger hat auch hierüber sehr interessante Versuche angestellt. *Comm. Petropolit.* Tom. V. an 1736. pag. 200.

(2) Recherches sur l'usage des feuilles. 4. 1754.

und bedeckt eine Art Netz, welches aus sehr dünnen lymphatischen Gefässen besteht. Er glaubt daher, daß die Oberhaut der Blätter und der Blumenblätter eine Rinde genannt zu werden verdiene (1). Aber nach den Beobachtungen von Hedwig verbinden sich diese lymphatischen Gefässe mit den andern Gefässen des Blattes, und gehören nicht ausschließlich der Oberhaut zu. Sie sind die Organe, welche zu der wässerigen Ausdünstung der Pflanze dienen.

Durch die Mazeration erhält man das Netz der Blätter. Es wird von der Ausbreitung des Blattstieles gebildet; seine Gestalt ist nach den verschiedenen Pflanzen verschieden (2). Es ist gemeiniglich doppelt, wie Hollmann (3), Ruisch (4) und Ledermüller (5) bemerkt haben. Hedwig hat sogar in den Blättern des Birnbaumes und des Citronenbaumes drey Netze beobachtet (6).

Das Parenchyma oder das Zellengewebe der Blätter ist wie dasjenige der übrigen Theile der

---

(1) Observations sur l'écorce des feuilles et des pétales. 1762. in-12.

(2) Sehe Seba *locupletiss: rerum nat. thes. accur. descrip.* 1734. fol.
Trew *Commerc. litt. Norimb.* A. 1732. p. 63.
Gmelin ibid.
Bieber *sceleta foliorum.* 1773. 4. maj. fasc. 1—4.

(3) *Philosophical transactions* an. 1741.

(4) *Adversaria anat.* dec. 3. n.° 2.

(5) *Amusemens microscopiques.* Tom. I.

(6) Hedwig *Fundamentum hist. nat. musc. frundosorum.* Lipsiae 1782. 4.° Pars I. p. 24.

Pflanzen gebildet, nur ist es in größerer Menge vorhanden. Die grüne Farbe der Blätter hat in dem Parenchyma ihren Sitz; denn die Oberhaut und das Netz haben keine Farbe (1).

In den meisten Pflanzen, mit einem oder keinem Samenblatt, sind die Blätter durch die Anfügung von Fasern, die der Länge nach laufen, (aber doch zuweilen von querlaufenden Fasern durchkreuzt werden, wie in den Palmarten....) gebildet. Ihre beyden Oberflächen gleichen einander, und sind von gleicher grüner Farbe. Ihre Richtung ist fast senkrecht.

In den meisten Pflanzen mit zwey Samenblättern ist die obere Fläche glätter, härter, farbiger, nicht so haarig, als die untere Fläche, welche stärker hervorragende Rippen hat; sie ist weicher und blasser. Ihre Richtung ist mehr horizontal.

Sennebier glaubt, die blasse Farbe der untern Fläche der Blätter rühre von der Luft her, die zwischen der Oberhaut und dem Parenchyma ist, oder vielmehr von den Bläschen des Parenchyma. Wenn man ein unter Wasser gebrachtes Blatt der Wirkung der Luftpumpe aussetzt, so geht die Luft daraus, und es tritt Wasser an ihre Stelle; und nun werden die Theile der untern Fläche der Pflanze eben so schön grün gefärbt als die obere Fläche (2).

Die Blume ist derjenige Theil der Pflanze, welcher die Fortpflanzungs-Organe enthält. Sie besteht

(1) Doch machen einige Pflanzen, wie das Cyclamen, hierin eine Ausnahme.

(2) *Physiol. végét.* l. c.

gewöhnlich aus vier Theilen: dem Kelch (calix), der Krone (corolla), den Staubgefässen (stamina) und dem Stempel (pistillum) (1).

Nach Linne ist der Kelch aus der Rinde, die Krone aus dem Splint, die Staubgefäße aus dem Holz, und der Stempel aus dem Mark, als Folge der Entwickelung dieser Theile entstanden (2). So sinnreich nun dieser Gedanke ist, so wenig ist er immer wahr. Denn außer den Einwürfen, wozu gewisse Pflanzen die kein Mark haben (3), und die verschiedene Lage der Staubgefäße (4) Anlaß geben, so könnte man auch noch bemerken, daß es Pflanzen ohne Blumenkelch oder Krone gebe; daß bey andern Pflanzenarten einige nur Staubgefäße, während andere nur Stempel haben; daß bey gewissen Pflanzen der Stempel sich in Blätter verwandele..... An der Krone ist der Sitz der Farbe in der Oberhaut und

---

(1) Ich rede hier nicht von den Theilen, die man unter der allgemeinen Benennung von Honigbehälter (*nectarium*) mit einander vereinigt hat, und die sowohl in Hinsicht auf ihren Nutzen, als auf ihre Gestalt unter einander verschieden sind. Sehe Linnaei *nectaria* florum. Amoen. Acad. Tom. 6. — Klipstein *de nectar. florum*. 4.° Jen. 1774.

Böhmer glaubt, daß von den 130 Geschlechtern von Pflanzen, in welchen Linne Honigbehälter gefunden hat, nur 69 wirklich solche haben. Sehe dessen *Diss. de nectariis florum.*

(2) Prolepsis plantarum. Amoen. Acad. Vol. 6.

(3) Sehe pag. 11.

(4) Sehe pag. 20.

nicht in dem Parenchyma (1), und hierin liegt auch der Grund, warum die Farbe der Krone von derjenigen der Blätter verschieden ist. Sie hängt auch nicht so sehr von der Einwirkung des Lichtes ab. Sehr viele Pflanzen, die im Finstern aufgewachsen sind, bekommen ganz schmächtige Blätter, und ihre Blumen eine schöne und lebhafte Farbe. Dieses beobachtet man an den Tulpen, den Päonien und den Lilien.

Die Farbe der Blumenkrone ist sehr leicht Veränderungen ausgesetzt. Man findet, daß diese verschiedenen Farben gern in die weiße übergehen, wie das Blau der Glockenblume, des Polemonium coeruleum ....; das Violette des Veilchens, das Rothe des Antirrhinum majus (2) und der Lychnis dioïca; das Gelbe des Steinklees, der Argemone mexicana.... Man findet das Antirrhinum arvense mit gelben und mit weißen Blumen; den Cnicus erisithales und das Teucrium flavum mit rothen und mit weißen Blumen; und das Delphinium ajacis mit rothen, blauen oder weißen Blumen (3).

---

(1) Hier machen dennoch einige Pflanzen, deren Krone ein farbiges Parenchyma haben, wie die Boretsch- und Gurkenartigen .... eine Ausnahme.

(2) Man findet in den Pyrenäen und auf dem Mont-Victoire in der Provence eine schöne Art Antirrhinum majus mit gelben Blumen.

(3) Sehe, in Hinsicht auf die Abänderung oder Beständigkeit der Farbe der Blumenkronen, die vortreffliche Dissertation von Schranck über die Farbe der Pflanzen, welche in Römer's und Usteri's Magazin für Botanik, 1790 Part. XII. eingerückt ist.

Diese

Diese und andere ähnliche Beobachtungen haben vermuthlich Linne bewogen, die Farbe der Blumen nicht unter die unterscheidenden Kennzeichen der Pflanzenarten aufzunehmen.

Es gibt aber dennoch eine große Menge Pflanzen, bey welchen die Farbe der Blumenkrone immer die nämliche ist, und ein wesentliches Kennzeichen, wodurch sie von andern ähnlichen Arten unterschieden werden k..., abgeben könnte. So unterscheidet man bey dem ersten Anblick, an der Farbe der Blumen, die Zinnia multiflora von der Z. pauciflora, die Scutellaria lupulina von der S alpina, die Scutellaria alba von der S. peregrina, die Hemerocallis flava von der H. fulva.... Es gibt sogar ganze Geschlechter von Pflanzen, welche eine gewisse Farbe vorzüglich gern haben. So ist das Gelbe die herrschende Farbe des Hypericum, Ranunculus, Genista, Dianthus....; das Blaue oder Violette, der Lippenblumen; das Weiße, der mehrsten Nelkenblumen, der Doldenblumen.... (1). Wir haben in der Botanik noch nicht so viele charakteristische Zeichen, um daß man ihre Anzahl nicht sollte zu vermehren suchen.

Die Blumenblätter können sich zuweilen in wirkliche Blätter verwandeln. Diese sonderbare Erscheinung hat man an dem Erysimum officinale beobachtet. Es sind hier die in Blätter verwandelten Blumenblätter den Blättern des Stengels ganz gleich geworden (2).

---

(1) Die grüne Farbe ist an den Blumenkelchen eben so selten, als sie an den Blättern oft vorkommt.

(2) Journal de Genève. Ann. 1791.

Gewiße Pflanzen aus warmen Ländern verlieren die Blumenkrone, wenn sie in einem kalten Erdstriche gepflanzt werden. Dieß hat bey der Campanula perfoliata, Glaux maritima ./. statt. Auf gleiche Art geschieht, daß eine Pflanze, die in kalten Ländern keine Blumenblätter hat, in warmen solche bekommt. Dieses habe ich in dem botanischen Garten der Schule der Arzneykunde von Montpellier an der Cardamine impatiens beobachtet, wovon hier die meisten Blumen Blumenblätter haben.

Den Kronen mit einem Blumenblatt sind gemeiniglich die Staubgefäße einverleibt, da im Gegentheil diejenigen mit mehr Blumenblättern nicht staubgefäßtragend sind. Da man aber in den Naturwissenschaften keine allgemein wahre Behauptungen aufstellen kann, so gibt es auch einige Ausnahmen von dem hier aufgestellten Grundsatze. So findet man bey den Statice, daß die Staubfäden an der Klaue des Blumenblattes ansitzen; und an den zehnmännigen Nelkenarten, daß fünf Staubfäden auf den Blumenblättern aufsitzen, und fünf unter dem Stempel sich befinden. Es gibt sogar Pflanzen mit Kronen, die nur aus einem Blumenblatte bestehen, bey welchen dennoch die Staubgefäße dem Blumenblatte nicht einverleibt sind, wie die glockenartigen und die mehrsten zweyhornichten Blumen.

Die Staubgefäße (Stamina) werden mit Recht als das männliche Organ der Pflanzen angesehen. Ihre Gestalt ist in den verschiedenen Arten von Pflanzen sehr verschieden (1). Sie bestehen aus zwey Thei-

(1) Bosseck de Antheris florum. 4. Lipsiae 1758.

len, dem Staubbeutel (anthera) und dem Staubfaden (filamentum).

Die Staubbeutel sind gemeiniglich zweyfächerig; sie enthalten den Samenstaub (pollen), welcher befruchtend ist. Dieser Staub besteht in Körnchen, die durch kleine, dünne Fäden, welche in verschiedenen Pflanzen von verschiedener Gestalt sind (1), in den Staubbeutel eingesetzt zu seyn scheinen. Diese Körnchen oder Kügelchen sind äußerlich mit einer feinen, elastischen Haut umgeben, die uneben und poros von außen scheinet, und bestehen aus einem Zellengewebe, das aus sehr dünnen, gegen dem Mittelpunkte des Kügelchens sich vereinigenden und mit einer Wachsmaterie vermischten Fasern zusammengesetzt ist (2). Diese Materie ist körnicht und nicht organisch; sie wird flüssig, wenn sie reif ist, und gibt bey der Befruchtung den wirkenden Körper ab (3). Es scheint nach den schönen Beobachtungen von Hedwig, daß der Samenstaub ganz bloß auf den männlichen

---

(1) Ludwig de pulvere Antherarum. Lipsiae 1778. Geoffroi Mém. Acad. des Sciences. 1711.
Grew, Malpighi, Needham, Ledermüller, Jussieu haben sich ebenfalls mit mikroscopischen Untersuchungen des befruchtenden Staubes beschäftiget.

(2) Tingry von Genf behauptete, zu seiner Zeit, daß die Staubgefäße kein Wachs enthalten, und daß es der Samenstaub nicht sey, woraus die Bienen die Materialien dazu ziehen, sondern der grüne Theil der Pflanzen. Die Naturforscher erwarten aber noch die Beweise zu dieser sonderbaren Behauptung.

(3) Kolreuter Comm. Acad. petrop. ann. 1775.

Blumen der Moose sitze, und daß er nicht, wie bey den andern Pflanzen, in einem Staubbeutel enthalten ist.

Auf den Staubfäden sitzt der Staubbeutel auf. Er ist sehr verschiedentlich gestaltet, und kann daher sehr treffende Charaktere für die Pflanzengeschlechter liefern (wie bey der Prunella, Salvia, Rosmarinus...), oder auch für die Pflanzenarten (wie bey den Allium...); zuweilen fehlt der Staubfaden, wie in Aristolochia, den Arten von Arum...., wo die Staubbeutel aufsitzend sind.

Mehrere Botaniker behaupten, daß, wie schon gesagt worden, die Staubgefäße aus dem Holze entspringen. Da sie sich aber in verschiedene Theile der Gewächse einpflanzen, so sieht man leicht ein, daß sie eigentlich ihren Ursprung keinem dieser Theile verdanken. Denn in verschiedenen Pflanzen sitzen die Staubgefäße auf dem Stempel, in andern auf der Blumenkrone, in andern auf dem Kelche oder auf dem Fruchtboden (1). Hedwig und Gärtner haben gezeigt, daß sie aus den Luftgefäßen entstehen (2).

Der Stempel (Pistillum) ist das weibliche Organ der Pflanze. Er besteht aus drey Theilen, dem Fruchtboden (Germen), dem Staubweg (Stylus), und der Narbe (Stigma). Linne hat beobachtet, daß die Narbe keine Oberhaut habe, und immer feucht ist. Einige Botaniker haben behauptet, daß der

---

(1) Auf diese verschiedene Lage der Staubgefäße gründen sich die Classen des Systems von Gleditsch, und die Abtheilungen der Methode von Jussieu.

(2) Leipziger Magazin für Naturkunde rc. Jahr 1781.

Staubweg innerlich nicht hohl seye. Aber diese Höhle ist besonders merklich bey den Lilienarten, und es ist wahrscheinlich, daß sie auch bey denjenigen Pflanzen, worin man sie noch nicht hat entdecken können, vorhanden ist.

§. 2.

Von dem Baue der Theile.

Wenn man die beschriebenen Theile zergliedert und unter dem Mikroscope untersucht, so findet man, daß sie durch die Zusammenfügung von Gefäßen von verschiedener Gestalt gebildet werden; diese Gefäße unterscheiden wir in saftführende Gefäße (chymifères), in luft- und saftführende Gefäße (pneumato-chymifères oder trachées) und in Behälter (utricules).

Die Saftgefäße sind fadenartig und führen entweder bloß Pflanzensaft (sève), oder einen jedem Gewächse besondern Saft; man theilt sie daher in Pflanzensaft-Gefäße (vaisseaux séveux) und in besondere Gefäße (vaisseaux propres).

Die Pflanzensaft-Gefäße führen theils die Nahrungssäfte zu den äußeren Theilen der Pflanze, sie verarbeiten sie, verdauen sie, überbringen dieselbe auf diese Art bearbeitet zu den verschiedenen Theilen, und besorgen die Ernährung und das Wachsthum: man nennt diese zuführende Gefäße. Die andern nehmen das von der Absonderung und Ernährung Zurückgebliebene auf, und führen es ent-

weder den Wurzeln oder den Ausleerungs-Organen zu, und werden zurückführende Gefäße genannt. Der Durchmesser dieser Gefäße ist derselbe, aber die zuführenden Gefäße sind unbiegsamer und dichter; und die zurückführenden Gefäße sind zahlreicher und machen immer mehr Aeste, je weiter sie sich von ihrem Ursprunge entfernen. Erstere gehen in länglicher Richtung, die andern laufen mehr quer, theils gerade, theils schief, und gehen in die Behälter. Hedwig bemerkt, daß überhaupt alle diese Gefäße in den ältern Pflanzen dünner sind, als in den jüngern; und daß dieses ebenfalls bey den ausdauernden Pflanzen statt habe, bey welchen diese Gefäße auch dünner sind, als bey den einjährigen (1).

Die zuführenden Gefäße sind bald nahe an der Oberhaut gelegen, bald mehr oder weniger von dem Zellengewebe bedeckt; zuweilen befinden sie sich in dem Mittelpunkte des Stengels, wie bey dem Cactus flagelliformis. Zuweilen hängen sie nur an dem Zellengewebe, oder an gewißen besondern Gefäßen, die der Länge des Stengels nach laufen, an, wie man an den mazerirten Zweigen der Impatiens balsamina und noli-tangere, der Tropaeolum... bemerkt. Die zurückführenden Pflanzen sind immer entweder in dem Zellengewebe des Markes, oder in demjenigen, welches zwischen den luft- und saftführenden Gefäßen sich befindet, gelegen.

Die luft- und saftführenden Gefäße oder die Luftröhren sind kleine, spiralförmig gedrehte Gefäße, und bilden durch ihre Windungen eine mehr

(1) Hedwig de fibrae vegetabilis ortu. pag. 21. 22.

oder weniger cylindrische Röhre. Zuweilen sind die einzelnen Windungen von einander entfernt, und alsdann sind die Zwischenräume mit einer sehr dünnen Haut ausgefüllt, die eine Röhre bildet, um welche diese Windungen gehen. Dieses beobachtet man in den Gurkenarten, dem Wunderbaume... Die spiralförmige Gestalt der luft- und saftführenden Gefäße hat vermuthlich zu der Benennung von Luftgefäß Anlaß gegeben.

Die Schriftsteller sind nicht über den Nutzen dieser Gefäße einig. Die einen glauben, daß dieselben nur Luft führen und den Pflanzen zum Athmen dienen. Dieser Meinung sind Malpighi (1), Grew (2), Nieuwentit (3), Hales (4), Gesner (5). Andere glauben, diese Gefäße enthalten Säfte der Pflanze, und dienen nur zu der Ernährung; zu diesen gehören Bonnet (6), Reichel (7), Moldenhauer (8).

Hedwig, von seinem glücklichen Genie geleitet, hat mit seinem großen Scharfsinn bey mikroscopischen Untersuchungen diesen Gefäßen beyde dieser Verrichtungen zugeschrieben. Er hat aber dabey bemerkt, daß in dem spiralförmigen Canale der nährende Saft,

(1) Opera omnia. Lond. 1686. fol.

(2) The anatomy of plants. Lond. 1682. fol.

(3) L'existence de Dieu démontrée par les merveilles de la nature. Liv. 2. c. 8.

(4) Vegetable staticks. c. 5. p. 115. u. folg.

(5) Diss. physic. de veget.

(6) Consid. sur les corps organisés. 4.°

(7) De vasis plantarum spirabilibus. Lips. 1758. 4.°

(8) De vasis plantarum speciatim radicem herbamque adeuntibus. Traj. ad Viad. 1779.

und in der cylindrischen Röhre, welche von den Spiralwindungen gebildet wird, die Luft enthalten sey. Es sind also die Luftgefäße, nach Hedwig, Luft- und Nahrungssaftführende Gefäße (1).

Man findet in allen Theilen der Pflanze Luft- und Nahrungssaftführende Gefäße, das Mark ausgenommen. Reichel und Hedwig haben solche in den Blumenblättern, dem Kelche, dem Staubwege, den Staubfäden und den Früchten wahrgenommen. Malpighi und Grew hatten dieselbe schon in den Wurzeln, den Stengeln, den Körnern, und in den härtesten Theilen der Pflanzen gezeigt. Bisher hatte man geglaubt, es gebe keine in der Rinde; Daubenton hat sie aber auch hier entdeckt (2). Man unterscheidet diese Gefäße sehr leicht in den Blättern und den jungen Zweigen; man sieht sie sehr deutlich in den Stengeln der Gurkenarten, wenn man sie einem Aufguß von Brasilienholz aussetzt.

Die Luft- und Saftgefäße sind gemeiniglich spiralförmig, ausgenommen in den Sumpf- oder Wasserpflanzen, wie in dem Equisetum, Alisma, Sagittaria, und in den Moosen und Schwämmen, wo sie geradelaufend sind. Diese Gefäße sind in runde (3) Büschel vereinigt, die kegel- oder halbmondförmig (4) in den einjährigen Pflanzen, oder in den Theilen der fortdauernden Pflanzen, welche mit jedem

(1) De fib. veget. ortu. p. 20.

(2) Ecole normale. Tom. 4. p. 387.

(3) Wie in den Amaranthen.

(4) Wie in den Helianthus.

Jahre abfallen, sind; in den fortdaurenden Pflanzen sind diese runde Büschel zirkelförmig (1).

Alle Gefäße, wovon eben gehandelt worden, werden gemeiniglich nur mit dem unbestimmten Namen von Fasern belegt; und sie bilden auch einigermaßen das Gerippe der Pflanze. In den Zwischenräumen oder Maschen, welche sie durch ihre Anastomosen bilden, sind die Behälter gelegen.

Die Behälter (utricules) sind längliche, hinter einander gelegene Bläschen, die in Häufchen über einander liegen. Sie bilden durch ihre Vereinigung das Parenchyma oder das Zellengewebe, welches alle Gefäße begleitet, von der Rinde bis zu dem Marke geht, und durch seine Veräftungen alle Theile der Pflanze zusammenhält, um sie sowohl an ihrem Platze festzuhalten, als auch unter einander innigst zu verbinden (2).

---

(1) Hedwig Theoria gener. et fructif. plant. crypt. p. 18.

(2) Boehmer de contextu celluloso.

Zweiter Abschnitt.

Von den Lebens-Verrichtungen.

§. 1.

Von der Ernährung und dem Wachsthum.

Wenn gegen das Frühjahr die Luft gelinder geworden, und ein erster Grad von Wärme die ganze Natur in Bewegung zu bringen anfängt, so fangen die Samen, die in dem Schooße der Erde vergraben sind, an, von den sie umgebenden Feuchtigkeiten und den darin enthaltenen nährenden Säften getränkt zu werden. Ihre Läppchen oder Samenblätter schwellen auf, das Würzelchen, welches mit an ihrer Nahrung Theil genommen hatte, dehnt sich aus und tritt zu der kleinen Oeffnung der Haut, welche dieselbe bedeckt, zu der Samennarbe (hilum) aus. Bald macht die Ausdehnung der Samenbläschen diese Haut aufspringen; die kleine Pflanze erhebt sich nach und nach, begleitet von den Läppchen oder auch den Samenblättern. Diese erste Zeit der Entwickelung der Pflanze wird das Keimen genannt.

Die Samenblätter stehen nur mit dem Würzelchen in Verbindung, wie Grew und Hedwig bemerkt haben. Dieses Würzelchen wird also durch die Sa-

menblätter ernährt; und es selbst ernährt mit den Säften, welche es aus der Erde zieht, und die mit denjenigen, welche es von den Samenblättern erhält, vermischt werden, das Herzblatt (plumula).

Es ist eine bey dem Aufkeimen wirklich auffallende Erscheinung, daß das Würzelchen allezeit gegen die Erde, und das Herzblatt gegen den Himmel zu gekehrt ist; das Samenkorn mag auf jede Art gesäet seyn. Die Erklärungen die hierüber Lamark (1), Schrank (2) und einige andere Botaniker gegeben haben, sind nicht hinlänglich. Es ist dieses Problem noch aufzulösen.

Die atmosphärische Luft (3), das Wasser, der Wärmestoff, sind zu dem Keimen unumgänglich nothwendig. Die elektrische Flüssigkeit beschleunigt (4), und das Licht im Gegentheil hält das Keimen zurück (5).

Humboldt hat bewiesen, daß die oxygenirte

---

(1) Flore française. Paris 1778. Tom. I. p. 201. 202.

(2) *Primitiae flor. Salzburgensis.* 8. Francof. ad Mön. 1792. *in dissertatione praevia de discrimine plantarum ab animalibus.* p. 7—10.

(3) Homberg Mém. acad. des sciences. 1761.

Nach den Versuchen von Achard keimen die Samenkörner nicht in dem Stick-Gas und Wasserstoff-Gas. Mém. de l'acad. de Berlin. 1778.

(4) Paetz-van-Troostwick und Krayenoff von der Anwendung der Electricität in der Naturlehre. (von Van-Swinden übersetzt.)

(5) Ingenhous *Experiments upon veget.*. 8. Lond. 1779. Sennebier *Mém. physico-chymiques.* T. III. p. 341. et suiv.

Salzsäure das Keimen erleichtere und beschleunige (1). Samenkörner, welche in dieser Säure eingeweicht worden waren, haben viel geschwinder gekeimt, als sie ohne dieses Mittel würden gethan haben. Er hat sogar hundert und zwanzig Jahre alte Samenkörner keimen machen; diejenigen aus der Pflanzensammlung von Boccone, die man durch kein anderes Mittel hatte können aufkeimen machen. Der Braunsteinkalk und mehrere andere Metallkalke haben die nämliche Wirkung.

Wenn man die Samennarbe (hilum) mit Wachs verstopft, so hat das Aufkeimen nicht statt. Das nämliche geschieht, wenn man die Samenkörner so säet, daß die Narbe gänzlich außerhalb der Erde ist (2). Diese Versuche beweisen, daß die zu der Entwickelung der jungen Pflanze nöthige Feuchtigkeit hauptsächlich durch die Narbe dazu komme.

Die Samenkörner, die nur auf der Oberfläche der Erde sich befinden, keimen sehr selten (3). Auf der andern Seite erhalten sich Körner, welche tief in der Erde vergraben liegen, sehr gut ohne zu keimen. Adanson erzählt, daß Felder, worin man nie keinen Senf gesehen hatte, mit dieser Pflanze ganz bedeckt worden sind, weil man einige Schuhe tief darin gegraben hatte.

---

(1) *Flor. Friberg. specimen. Accedunt aphorismi ex doctrina physiologiae chemicae plantarum.* 4. Berol. 1793. pag. 156—158. et p. 164—166.

(2) Gleichen Découv. les plus nouvelles dans le règne végétal. fol. Nuremb. 1780.

Boehmer de serendis seminibus. 4. Wittenb. 1761.

(3) Bierkander Act. holm. 1782.

Die Pflanzen ernähren sich auf zweyerley Art: durch Einziehen (succion) und durch Eindringen (absorption). Ersteres geschieht durch die Wurzeln, und das letztere durch die Blätter, oft auch durch die Oberfläche des Stengels.

Es gibt Pflanzen, die sich fast ganz allein durch das Eindringen (absorption) ernähren. Hieher gehören die saftigen Kräuter, sehr viele Flechten, Moose und Schwämme. Erstere sieht man daher sehr gut in trockenem Boden fortkommen und sich hier besser befinden. Es ist daher sonderbar, daß die mehrsten Pflanzen, welche in dem heißen Boden von Afrika wachsen, fast allezeit saftig und fleischig sind, und wunderbar gegen die Tröckene des Landes abstechen. Wirklich hier wachsen alle Mesembryanthemum, Crassula, die saftige Euphorbia....

Es haben einige Naturforscher die Bemerkung gemacht (1), daß während jede Thierart eine besondere Nahrung hat, die dem Anschein nach von jeder andern sehr verschieden ist, die Vegetabilien im Gegentheil ganz die nämliche zu haben scheinen. Sie sagen, ein Pfropfreis von einem Baume wird von einem Baume einer andern Art genährt. Der Mandelbaum kann dem Pfirsichbaum, der Zwetschgenbaum dem Aprikosenbaum eine schickliche Nahrung geben. Man kann aber hier einwenden, daß zwischen dem Pfropfreis und dem Stamm ein gewißes Verhältniß statt haben müße, wenn der Zweig fortkommen soll; und dieß scheint zu beweisen, daß nicht alle Vegetabilien die nämlichen Säfte aus der Erde ziehen. Man könnte

---

(1) Sennebier Physiol. végét. p. 206.

leicht die Beweise dieser Behauptung zusammen bringen; denn die tägliche Erfahrung lehrt uns, daß die verschiedenen Pflanzen verschiedenen Boden und Dung verlangen; daß da wo schon ein Baum abgestanden ist, ein anderer von der nämlichen Art nicht leicht fortkomme...

Ich will nichts von der Meinung sagen, die nur eine kurze Zeit angehört worden, und bloß einen Augenblick lang am Horizonte der Wissenschaften sich erhalten hat, wozu nur an einer kleinen Anzahl Pflanzen gemachte und nicht gar strenge Versuche Anlaß gegeben hatten; ich meine die Behauptung, daß es allein das Wasser seye, welches zu der Ernährung der Pflanzen erfordert wird, und daß die Erde nur eine Art Behälter von Feuchtigkeit bilde. Man hat durch genauere und mit mehr Aufmerksamkeit gemachte Versuche bewiesen, daß die nur mit destillirtem Wasser ernährten Pflanzen mit weniger Betriebsamkeit aufwachsen; daß auf diese Art ernährte Pflanzen keine fruchtbare Samen hervorbringen, und viel weniger Oehl, harzige Theile und Kohlenstoff geben; und daß Zwiebeln, welche Stengel und Blumen bloß durch Hülfe von reinem Wasser getrieben haben, nicht wieder von neuem keimen können.

Die Nahrungsstoffe der Pflanzen sind, Wasser, Wärmestoff, Licht, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Erden, Laugensalze, metallische Substanzen...

Die Erde und die Luft geben das Wasser her; es wird durch die Wurzeln an- und eingezogen, oder von den Blättern eingesogen. Der Sauerstoff wird durch

den Pflanzensaft oder die Zersetzung des Wassers geliefert; auch dringt einiger durch die Blätter ein. Der Wasserstoff kommt aus dem Dunge und der Zersetzung des Wassers; der Stickstoff aus der atmosphärischen Luft; der Kohlenstoff aus dem Dunge und der Zersetzung der Kohlensäure. Die Erde, die Laugensalze, die Metalltheile kommen, nach einiger Meinung, aus der Erde; andere aber meinen, sie seyen das Produkt der innern Kräfte der Pflanzen. Humboldt glaubt, daß das Wasser eher in dem Boden, worin die Pflanze steht, zersetzt werde, als die Pflanze selbst.

Alle diese verschiedenen Substanzen werden durch die Lebenskräfte der Pflanzen mit einander vereinigt, und bilden die Säuren, die Oehle, die Harze, die Farben, welche man in den Pflanzen wahrnimmt. Wie aber werden diese Substanzen ausgearbeitet oder assimilirt? Wie entstehen so verschieden gebildete Pflanzen und so verschiedene Theile an der nämlichen Pflanze und an ihren verschieden Produkten? Dieses ist ein Problem, welches bey dem jetzigen Zustande der Wissenschaften nicht kann aufgelöst werden, und dessen Auflösung vielleicht die Kräfte des menschlichen Verstandes übersteigt. Ich begnüge mich daher Thatsachen vorzulegen, ohne mich zu bemühen die Ursachen davon zu erforschen.

Die Rinde und die Blätter sind der vorzüglichste Ort, worin die Ausarbeitung der Nahrungssäfte vor sich geht. Die Rinde ist der wesentlichste Theil der Pflanze; sie enthält die zur Erhaltung des Lebens nöthigsten Gefäße zusammengestellt. Die abgeschälten

Bäume sind so lange krank, bis sie ihre Rinde wieder erlangt haben, und oft stehen sie dadurch ab.

Eine der Hauptwirkungen der Ernährung ist das Wachsthum. Die Pflanze fängt schon im Augenblicke des Keimens an zu wachsen; und die Fortschritte ihres Wachsens sind um so weniger schnell, je älter sie wird, und je mehr ihre Theile Festigkeit erlangen. Wenn aber das Wachsthum mit dem Leben anfängt, so endigt es zu einer Zeit, die das Ende des Daseyns noch nicht ist. Bey den einjährigen Pflanzen hört das Wachsthum zur Zeit der Zeugung auf; und bey den fortdauernden Pflanzen hält es während dieser Zeit ein.

Das Wachsen in die Länge geschieht durch Verlängerung der Fasern; und das Wachsthum in die Dicke geschieht durch die Entstehung neuer Fasern. Die ersten Rudimente eines Baumes sind ein krautartiger Stengel, welcher von Zellen und Rindestoff gebildet ist und woran man Anfangs keinen hölzernen Faden erblickt. Nach Verfluß eines Jahres entdeckt man den Mittelpunkt der ersten Holzschichte; und mit jedem folgenden Jahre kommt zur Zeit des Triebes eine neue Schichte von Holz, welche die früher entstandenen bedeckt, dazu. Aber die zuerst entstandene Rinde wird immer weiter hinaus gedrückt; sie erweitert sich unaufhörlich, indem sie sich von dem Mittelpunkte entfernt, und bedeckt immer die am letzten entstandene Holzschichte, die sich kürzlich gebildet hat.

Hedwig hat über die Entstehung der Pflanzenfaser eine ganz neue Theorie aufgestellt. Er glaubt, die Fasern der Pflanze entstehen aus Saftgefässen aller Art, die durch die Länge der Zeit von dem darin angehäuften

angehäuften Nahrungssäfte verstopft werden. Die vorzüglichsten Ursachen dieser Verstopfung der Saftgefäße der Pflanzen sind die Unbeträchtlichkeit der Durchmesser, welche kaum den zweyhundertsten Theil einer Linie betragen, und die langsame Bewegung der in den Pflanzen enthaltenen Flüssigkeiten. So wie die Gefäße sich verstopfen und dicht werden, so entstehen an dem untern Theile der Pflanze neue Gefäße, welche, wenn die Reihe an sie kommt, ebenfalls zu Fasern werden. Diese Gefäße von verschiedener Länge sind nun Ursache, daß der Stamm und die Aeste der Pflanzen eine konische Gestalt haben. Wenn schon diese Gefäße zu Fasern geworden sind, so werden sie dennoch nie so sehr verstopft, daß die Nahrungssäfte nicht wenigstens in geringer Menge dadurch kommen könnten; und auf diese Art wachsen die Fasern in die Länge (1).

Wiewohl diese Theorie von Hedwig sehr scharfsinnig ist, so ist sie doch mehr auf die hölzerne Faser als auf die Pflanzenfaser im allgemeinen anwendbar; denn es ist klar, daß sie nicht auf die Faser, welche die Wände der Gefäße bildet, angewendet werden kann.

§. 2.

Von der Ausdünstung.

Zu der Erhaltung des Lebens sind zwey Dinge nöthig: die Absonderung und Assimilation der nährenden Substanzen; und die Aussonderung der Materien

(1) De fib. veget. ortu. p. 15 u. folg.

die nicht assimilirt werden können, und die dem organischen Körper schädlich werden könnten.

Die Pflanzen dünsten so wie die Thiere aus; ihre Ausdünstung ist sogar stärker. Sie ist aber auch wesentlicher bey den Pflanzen, weil sie sonst keinen andern Ausleerungsweg haben.

Guettard hält dafür, daß die Pflanzen innerhalb vier und zwanzig Stunden eben so viel Wasser, als ihr eigenes Gewicht beträgt, einsaugen und ausdünsten (1). Nach den Versuchen von Hales hätte ein Sonnenblumenstock, der drey Schuhe hoch und 5616 Quadratzolle Oberfläche hatte, siebenzehn mal mehr als ein Mensch ausgedünstet (2).

Die Einsaugung durch die Wurzeln und die Ausdünstung stehen in genauer Verbindung mit einander. Die Pflanzen ziehen die Säfte um so stärker an, je stärker die Ausdünstung ist, und umgekehrt. Nach den merkwürdigen Beobachtungen von Hales, Guettard und Sennebier (3) stehen die Einsaugung und die Ausdünstung in Verhältniß mit der Anzahl

---

(1) Mém. de l'Acad. des sciences. ann. 1742, 1748, 1749.

(2) Veget. staticks. Vol. I. p. 7.

Humbold bemerkt, daß man nicht glauben solle, daß die Feuchtigkeit, welche der Schatten der Bäume gibt, ganz allein von der wässerigen Ausdünstung dieser Pflanzen herrühre; sie wird zum Theil auch dadurch erzeugt, daß die Bäume der atmosphärischen Luft eine Menge Wärmestoff, welcher die Dünste in Auflösung erhält, entziehen. Sehe Flo. Fri. specim. p. 177.

(3) Expér. sur l'influence de la lumière solaire dans la végétation.

der Blätter, mit der Stärke der Pflanzen, mit dem Grade von Feuchtigkeit der Erde und der unmittelbaren Einwirkung der Sonne.

Die dicken Pflanzen dünsten weniger als die andern aus, wiewohl sie saftiger sind, und die Pflanzen, deren Blätter abfallen, dünsten mehr aus als diejenigen, welche immer grün bleiben.

Das Wasser, welches die Pflanzen durch die Ausdünstung geben, enthält gummose, harzige, und sogar kalkerdige Theile (1). Duhamel hat beobachtet, daß es eher als das gemeine Wasser verderbe.

Hedwig ist so weit gekommen, die Gefäße, wodurch die Pflanzen das Wasser ausdünsten, zu entdecken (2). Er nennt sie vasa lymphatica cuticulae. Diese Gefäße liegen unter der Oberhaut der Blätter, und bilden das Hautnetz (réseau cortical) von Saussure (3). Man findet sie auch unter der Oberhaut der andern Theile der Pflanze. Sie endigen sich in Oeffnungen, welche in den verschiedenen Pflanzen von verschiedener Gestalt sind. Diese Oeffnungen sind rund in den Blättern der Nelke; länglich-rund in denjenigen der Aloe; viereckig in den Cactus curassavicus.... Hedwig hat auf einer Quadratlinie des Lilium bulbiferum 577 Poren gezählt. Die Anzahl der Gefäße, die sich nach diesen Poren begeben, ist nicht immer die nämliche. Zuweilen sind es vier, zuweilen zwey, aber selten nur ein einziges. Die Lage und Richtung dieser Gefäße ist auch nach der Natur

(1) Sennebier Phys. végét. p. 287.

(2) Leipziger Magaz. J. 1782. p. 2.

(3) Observations sur l'écorce des feuilles etc.

der Pflanzen verschieden. Gemeiniglich sind sie hie und da mit ihren Poren und unter einander verbunden, theils durch gerade Gefäße, wie in den Blättern der Grase, theils indem sie ein großmaschiges Netz bilden, wie in den Aloe.

Die Pflanzen dünsten nicht nur Wasser, sondern auch Luft aus.

Es ist bekannt, welche große Menge Sauerstoffgas die Pflanzen geben, besonders wenn sie der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt sind (1).

Saussure, Sohn, hat bewiesen, daß die Pflanzen auch Kohlensäure ausdünsten, wenn sie der Sonne ausgesetzt werden; sie absorbiren es aber wieder schnell, um es zu zersetzen. Die Kohlensäure scheint ihnen sogar nöthig zu seyn (2), denn sie verderben, wenn man sie in Kalkwasser setzt, welches diese Säure absorbirt. Die Pflanzen, die der Sonne nicht ausgesetzt sind, dünsten Stickgas und Kohlensäure aus.

Es gibt Pflanzen, wie die Schwämme und die Staubmoose, welche Wasserstoffgas und Kohlensäure ausdünsten (3). Die Wasserfaden, die viel Sauerstoffgas geben, wenn sie in vollem Triebe sind, geben nur Kohlensäure und mit dieser Säure vermengten Wasserstoffgas, wenn, wegen Alter oder Krankheit, die Lebenskräfte nicht mehr ganz thätig sind. Man beobach-

---

(1) Ingenhouz Experiments upon veget.

(2) Ruckert hat durch directe Versuche bewiesen, daß der freyen Luft ausgesetztes Wasser die Vegetation der Pflanzen begünstige. Crell *chem. Annal.* 1788. P. II.

(3) Humboldt Flor. Frib. spec. p. 80—174. u. 179. Aphor. 12. Succow. Crell chem. Ann. 1789. p. 184.

tet die nämliche Erscheinung an den abgestorbenen Pflanzen, die sich unter dem Wasser zersetzen.

Die Blumenkronen dünsten Stickgas und Kohlensäure aus, und behalten einen Theil des Sauerstoffes zurück; so daß man unter ihren lebhaften und bunten Farben und denjenigen der Metallkalke eine gewiße Aehnlichkeit aufstellen kann. Wenn sie aber den Sauerstoff in zu großer Menge zurückhalten, (welches in krankhaftem Zustande der Pflanze, wo die Aussonderungen nicht mit der nämlichen Kraft von statten gehen, geschieht) so bleichet er dieselben, wie die oxygenirte Salzsäure thun würde. Hieraus könnte man erklären, wie Rosenstauden, welche rothe Blumen tragen, zuweilen weiße Rosen hervorbringen.

Humboldt erklärt ungefähr auf die nämliche Weise, wie die Pflanzen weiß werden. Das Licht wirkt, seiner Meinung nach, bloß durch Reiz, wodurch es die Lebensthätigkeit vermehrt. Wenn die Pflanze nicht mehr den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, so wird kein Sauerstoff mehr ausgesondert; die Pflanze wird schmächtig und weiß. Er fügt hinzu, daß die Pflanze aber dennoch nicht weiß werde, wenn sie bey ihr entzogenem Lichte zugleich einer Atmosphäre von Wasserstoffgas ausgesetzt ist; dieses rühre daher, daß der Wasserstoff sie bewege, den Sauerstoff, womit er in genauer Verwandschaft steht, auszustoßen (1). Ich möchte aber fast eher glauben, daß das Licht nicht

---

(1) Humboldt a. a. O. pag. 180 u. folg.
Lettre à *La Métherie* sur la couleur verte des végétaux qui ne sont pas exposés à la lumière. *Journal de phys.* 1792. Fév. p. 154. Der Stickgas bringt die nämliche Wirkung hervor.

sowohl als Reitz wirke, sondern daß es in die Pflanze eindringe, und durch seine Verbindung mit dem Wasserstoff und dem Kohlenstoff, die grüne Farbe der Pflanzen veranlasse.

Vassali (1) hat bewiesen, daß der elektrische Stoff die Pflanzen etwas grün färbe. Dieses ist vermuthlich die Wirkung der verstärkten Aussonderung des Sauerstoffes.

Wenn die überflüssige Menge von Sauerstoff, welchen die Blätter zurück behalten, nicht beträchtlich ist, so wird ihre grüne Farbe nicht zerstört, sie wird nur in Roth verändert. So gibt es viele Pflanzen, deren Blätter roth sind, wenn sie noch sehr jung sind, wie Chenopodium, Atriplex, einige Arten Amaranthus... So werden die Blätter einiger Pflanzen oben roth, wie in den Geranium, den Acer, der Rebe.... Alle diese Erscheinungen hängen von dem Zustande von Schwäche und andern Umständen ab, welche Schuld sind, daß die Lebensverrichtungen nicht mehr mit der nämlichen Thätigkeit verrichtet werden.

Gewiße Pflanzen schließen ihre Blätter die Nacht durch, wie ein großer Theil der Hülsenpflanzen... Bey andern schließt sich die Krone, wie bey dem Convolvulus, Mirabilis und den meisten Halbblumen... Diese Erscheinung, die man den Schlaf der Pflanzen nennt, rührt, wie bekannt ist, von der Wirkung des Lichtes her (2). Humboldt glaubt, dieser Schlaf der Pflanzen stehe besonders mit ihrer Ausdünstung

(1) Giornale scientif. Tom. 3. p. 11.

(2) Linn. *Somnus plantarum*. Am. Acad. Vol. IV.

in Verhältniß. Es gibt Pflanzen, die, wenn sie noch jung sind, nicht stark genug sind den Sauerstoff auszudünsten, wie die Brownea grandiceps (1): ihre Blätter sind alsdann immer geschlossen. Sobald aber die Lebenskräfte stark genug geworden sind, und die Aussonderung des Sauerstoffes leicht von statten geht, so steht diese Pflanze aus dem Schlafe auf; ihre Blätter öffnen sich den Tag über, und sie werden nun grün, da sie vorhin roth waren.

Die Blätter sind die Hauptorgane der Ausdünstung des Wassers und der Luft aus den Pflanzen. Durch die Blätter nehmen auch die Pflanzen die verschiedenen Bestandtheile der atmosphärischen Luft, die der Pflanze zur Nahrung dienen, auf. Hauptsächlich ist es aber ihre untere Fläche, wodurch diese Absorption geschieht; die Aussonderungen machen sich mehr durch die obere Fläche der Pflanzen (2).

Der Geruch der Pflanzen ist auch zu ihren Aussonderungen zu rechnen. Man schreibt gemeiniglich den Geruch der Pflanzen einem Bestandtheile zu, den man Aroma oder spiritus rector nennt; aber bis jetzt sind die Gerüche nur auf eine sehr unvollkommene Art zerlegt worden. Hermbstädt (3) hat bewiesen, daß die Hyacinthen, Narzissen, Rosen... wirkliche flüchtige Oehle in die Luft ausduften; und es ist sehr wahrscheinlich, daß dieses Arom oder spiritus rector nur einer von jenen hypothetischen Bestandtheilen ist,

(1) Jacquin Coll. ad bot. chem. et hist. nat. spectant. 4. Vindob. T. III. p. 217. Tab. 22. fig. a—i.

(2) Bonnet recherches sur l'usage des feuilles.

(3) Experimentalpharmacie, St. I. p. 106. §. 132.

dessen man sich in den physischen Wissenschaften so oft bedient hat, um alles was man nicht begreifen konnte zu erklären.

Es scheint, daß die Sonnenstrahlen den größten Einfluß auf die Entwickelung der Gerüche der Pflanzen haben. Durch die oxygenirte Salzsäure werden sie gänzlich zerstört; die Oehle im Gegentheil halten sie auf, ohne sie zu zersetzen.

Außer dem Wasser, der Luft und den Gerüchen, worin die sogenannte unbemerkbare Ausdünstung (1) besteht, gibt es noch eine andere Ausdünstung, die wirklich bemerkbar ist. So sind die Stengel vieler Pflanzen mit einem Leim überzogen, der aus ihrer Oberfläche ausschwitzt. Man findet ihn in dem Cistus ladaniferus, Aquilegia viscosa, in mehreren Silene...

Brugmanns hat beobachtet, daß die Pflanzen aus dem Ende ihrer Wurzel Exkremente ausleeren (2). Es geschieht diese Ausleerung gemeiniglich des Nachts. Dieses ist auch eine Ursache, warum die Wurzeln von einer Pflanze andern schaden oder nicht schaden. So schadet die Serratula arvensis dem Haber; die Euphorbia peplus oder die Scabiosa arvensis dem Lein; das Erigeron acre dem Weitzen; die Spergula arvensis dem Heidenkorne (3).

---

(1) Besser würde man sie vielleicht unsichtbare Ausdünstung nennen.

(2) Plantas animalium more cacare, primus exploravit vir indefessus BRUGMANNS. HUMBOLDT Flor. Frib. spec. p. 178.

(3) BRUGMANNS de Lolio ejusque specie varia, noxa et usu. COULON Diss. de mutata humorum in regno organico indole a vi vasorum derivanda. Lugd. B. 1789. p. 82.

Boucher (1) hat beobachtet, daß die Oberfläche verschiedener Pflanzen von einem graufarbigen Ausschlag bedeckt ist, welcher die Nässe abhält (2). Diese Substanz ist gummoser und harziger Art; je häufiger sie ist, desto mehr sticht das Harz vor, sie ist in diesem Fall mehr körnig und hängt weniger fest an; es scheint, man kenne sie bisher nur auf eine unvollkommene Art.

Hr. Draparnaud hat mir einige Beobachtungen und mehrere Versuche über diese Materie mitgetheilt, wovon hier die Resultate sind:

1) Die graue Substanz wird durch die Poren der Oberhaut abgesetzt, wo besondere Gefäße sich endigen; diese sind denjenigen, wovon schon geredet worden und die zur wässerigen Ausdünstung dienen, sehr ähnlich.

2) Wenn man die eisengraue Materie, womit die Blätter der Cotyledon orbiculata, Papaver somniferum, Eryngium maritinum ... bedeckt sind, wegnimmt, so ist sie in drey bis vier Tagen wieder ersetzt (3).

3) Das Sonnenlicht scheint keinen Einfluß auf die Erzeugung der grauen Substanz zu haben; denn sie

---

(1) Journal d'hist. nat. de Bordeaux. T. III. p. 333.

(2) Wenn man einen Mohnkopf, ein Blatt von dem Cotyledon orbiculata, mit einem Wort, jeden Theil einer Pflanze, der mit diesem nebelfarben Ueberzug bedeckt ist, ins Wasser steckt, so zieht man ihn unbefeuchtet wieder heraus.

(3) Dieser Versuch ist gegen die Mitte des Monats Junius gemacht worden.

bedeckt die Pflanzen, welche im Schatten stehen, in eben der Menge, als andere die den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind. Sie ist auf der untern Fläche der Blätter eben so häufig als auf der obern; sie ist sogar häufiger auf den jungen Blättern der Cotyledon orbiculata als auf den ausgewachsenen.

4) Die Kügelchen, woraus die graue Substanz besteht, scheinen von einander keine verschiedene Gestalt zu haben, wenn sie schon von verschiedenen Pflanzen sind. Sie sind nur in Ansehung der Größe verschieden.

5) Es scheint, Boucher habe die graue Substanz von der Wolle oder den Drüsen, welche gewißen Pflanzen ein graues Ansehen geben, nicht unterschieden.

So rührt nämlich die graue Farbe des Chenopodium album, des Artiplex hortensis und anderer Pflanzen von kleinen, glatten, durchsichtigen Drüsen her; die sehr leicht von der Oberhaut losgehen, und die, mit dem bloßen Auge betrachtet, mehlartig sind.

6) Man hat mit Unrecht diese nebelartige Materie für eisengrau gehalten, denn die Kügelchen, woraus sie besteht, sind weiß. Wenn sie der Pflanze, die sie bedecken, eine graue Farbe geben, so geschieht es, weil sie mit ihrer halbdurchsichtigen Farbe den grünen Grund, worauf sie sitzen, anders aussehen machen.

7) Die graue Substanz ist in Weingeist auflösbar, und nicht in Wasser.

8) Die kugelförmige Gestalt, die glatte Oberfläche, und vorzüglich die harzige Natur der grauen Substanz macht, daß das Wasser nicht durchdringen kann.

Auf die nämliche Art wird auch der Ruß oder der Staub von den Lycopodium und Lycoperdon nicht leicht naß.

Es scheint, daß die Haare und die Drüsen die man auf der Oberfläche der Pflanzen beobachtet, zu der Aussonderung und vielleicht auch zu der Absorption dienen. Ihre Gestalt ist, wie bekanntlich, nach den verschiedenen Pflanzen auch verschieden, und kann sogar als Kennzeichen, wodurch die verschiedenen Pflanzen-Familien von einander unterschieden sind, dienen (1). Die Haare der Drosera geben eine besondere kleberige Feuchtigkeit, und die Haare des Cicer arietinum geben, nach Deyeux, Sauerkleesalz (2).

Wenn Pflanzen des Lichtes beraubt sind, so wird die Ausdünstung nicht nur vermindert, sondern die Haare und Drüsen, welche zu dieser Verrichtung bestimmt sind, werden am Ende verstopft und zerstört. Denn man hat beobachtet, daß haarige oder wollige Pflanzen glatt werden, wenn man sie im Schatten aufwachsen läßt.

---

(1) Guettard Observ. sur les plantes des environs d'Etampes. 12. Paris 1747. Mém. Acad. des sc. ann. 1745. 51. 56.
Boehmer progr. I. et II. De plant. superficie gen. et spec. definiente. 4. Wittemb. 1771.

(2) Dispan, Sohn, glaubt, es seye kein Sauerkleesalz, sondern eine besondere Säure. Er hat sie unter ihren verschiedenen Zusammensetzungen beobachtet und acide cicérique genannt. Sehe Journ. de Phys. an 7.

Dritter Abschnitt.

Von der Fortpflanzung.

Wir haben von den Verrichtungen gehandelt, welche das Leben fortdauern machen und das einzelne Wesen erhalten; wir sprechen nun von denjenigen, die das Leben fortpflanzen und die Art erhalten. Es herrschet die größte Aehnlichkeit unter der Ernährung und der Fortpflanzung. Die Wirkung der erstern besteht in der beständigen Bildung der organischen Theile, und die Wirkung der letztern besteht in der Bildung eines neuen Wesens von der nämlichen Art, durch Zusammensetzung derselben Theile. In beyden entstehen immer die festen Theile aus den flüssigen, welches auch in den nicht organisirten oder bruten Körpern statt hat.

Die Pflanzen haben zwey Arten sich fortzupflanzen. Die eine geschieht durch Samenkörner, welche zu dem Ende befruchtet werden müßen; die andere durch Gemmen oder gewiße Theile (1), deren Organisation in verschiedenen Theilen verschieden ist, die sich aber alle ohne Befruchtung entwickeln. Man könnte diese erstere Art Fortpflanzung durch Zeugung, oder Befruchtung, und die andere,

(1) Gemmae sehe weiter unten Cap. 2.

Fortpflanzung durch Entwickelung, oder das Aufsprossen aus Gemmen (Gemmification) nennen.

Erstes Capitel.

Von der Fortpflanzung durch Befruchtung.

Wenn die organischen Körper auf einen gewißen Grad von Wachsthum gelangt sind, so erlangen sie einigermaßen ein Uebermaß von Leben, welches sie außerhalb ihrem Körper verbreiten und sich mittheilen möchten. Gegen diesen Zeitpunkt erscheinen bey den Pflanzen die Organe der Fortpflanzung durch Zeugung oder Befruchtung. Diese Erscheinung in der Vegetation ist unter dem Namen von Blüthe bekannt.

Wir haben schon die Beschreibung der Blume oder Zeugungs-Organe gegeben. Die einzigen wesentlichen Theile der Blume sind der Stempel, das weibliche Organ, und die Staubfäden, das männliche Organ. Die andern Theile der Blume sind bloß unwesentlich, und dienen nur jene zu beschützen oder zu ernähren. So wie nach und nach durch die Wirkung der Ernährung neue Säfte in Ueberfluß der Blume zufließen, so thut sich der Kelch und die Krone von einander, und die Blume verwelkt. Sie verstattet der Luft und den Sonnenstrahlen freyen Zutritt, und der Eindruck dieser äußern wirkenden Körper entscheidet die Befruchtung.

Die Art, wie Kölreuter die Befruchtung erklärt, ist zu scharfsinnig, als daß ich dieselbe sollte mit

Stillschweigen übergehen. Dieser berühmte Botaniker glaubt, daß die Samenstaub-Kügelchen für sich selbst nicht im Stande sind das Körnchen zu befruchten, aber daß sie ein sehr feines Oehl enthalten, das der eigentliche befruchtende Samen ist. Er sagt auch, daß eine dem Samenstaub ähnliche Feuchtigkeit in den Gefäßen des Staubweges enthalten ist, welche auf die Oberfläche der Narbe ausschwitzt. Wenn nun der Samenstaub auf die Narbe fällt, so geht die öhlige Flüssigkeit aus den Kügelchen, die durch die Berührung mit der Feuchtigkeit aufspringen, heraus. Sie vermischt sich mit der Flüssigkeit der Narbe, und durch diese Mischung bildet sich eine neue Flüssigkeit, die von der Narbe wieder aufgenommen und zu dem Fruchtknoten, den sie befruchtet, geführt wird (1). Hedwig hat beobachtet, daß die Samenstaub-Kügelchen mit Gewalt aufspringen, wenn man sie in laues Wasser bringt, und daß diese Erscheinung nicht statt habe, wenn man kaltes Wasser dazu nimmt; welches zu beweisen scheint, daß zu der Befruchtung ein gewißer Grad von Wärme erfordert wird.

Die verschiedenen Pflanzen blühen zu verschiedenen Zeiten des Jahres. Das Verzeichniß der Zeit, in welcher jedes Jahr die Pflanzen blühen, wird der Blumen-Calender (2) genannt. Es gibt Blumen, welche sich nur einmal aufthun, und sich alsdann nicht mehr wieder schließen, wie die Rosenarten, die Kreuzblumen und die meisten andern Blumen. Andere schließen sich wieder, um sich von neuem zu öffnen:

(1) S. Comm. Acad. Petrop. ann. 1775.

(2) Linn. Calendarium Florae. Amoen. acad. vol. IV.

hieher gehören die Cichorien, das Ornithogalum umbellatum ... Nicht alle Blumen öffnen sich um dieselbe Stunde. Die Halbblumen öffnen sich nur des Morgens; die Malven vor Mittag; die Mesembryanthemum zur Mittagsstunde; das Geranium triste und die Mirabilis am Abend; die Silene nocturna und noctiflora und der Cactus grandiflorus des Nachts. Das Verzeichniß der Tageszeit, in der sich die verschiedenen Pflanzen öffnen, hat Linne die Blumen-Uhr genannt (1).

Ich werde mich hier nicht einlassen, alle Erscheinungen, welche bey dem Zeugungs-Akt der Pflanzen vorkommen, zu beschreiben (2), sondern nur die merkwürdigsten davon anführen.

In dem Polygonum tartaricum und pensylvanicum nähert sich ein Staubgefäß nach dem andern

(1) Philos. bot. 1751. p. 276—78.

(2) Man kann hierüber nachlesen:

LESKE de generatione vegetabilium. Lips. 1773.

Kölreuter Historie der Versuche über das Geschlecht der Pflanzen. Act. acad. Theod. palat. Tom. III. pag. 21—40.

Medicus von der Neigung der Pflanzen sich zu begatten. Act. acad. Theod. palat. Tom. III. p. 116—146.

DESFONTAINES mém. sur l'irritabilité des organes sexuels. Acad. des scienc. 1787.

Die Beobachtungen von Desfontaines beweisen nicht sowohl die Reitzbarkeit, als die statthabenden freywillige Bewegungen zur Zeit der Begattung: man hätte beweisen müssen, daß diese freywilligen Bewegungen von dem von den Säften der Pflanze erregten Reitze hervorgebracht werden, um sie der Reitzbarkeit zuschreiben zu können.

dem Stempel, um ihn zu befruchten. Eben dieses hat auch in der Fritillaria persica statt, mit sonderbaren Umständen. Denn wenn man die sechs Staubgefäße dieser Pflanze mit N.° 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezeichnet, und N. 1 zuerst sich dem Stempel nähert, so folgt diesem N. 3 und hernach N. 5. Alsdann nähern sich die N. 2, 4, 6 in der nämlichen Ordnung.

In den Saxifraga nähern sich die Staubgefäße dem Stempel, je zwey auf einmal, und entfernen sich auch in dieser Ordnung. Diejenigen der Nicotiana kommen oft mit einander gegen den Stempel, und bilden eine Krone um ihn herum; nach der Befruchtung entfernen sie sich wieder von demselben.

Die zwey kürzesten Staubgefäße der Stachys beugen sich von außen nach den Seiten der Blumenkrone zurück, wenn die Befruchtung geschehen ist; auf diese Erscheinung, die allezeit statt hat, gründete Linne den Charakter dieser Pflanzengattung. Bey der Scrophularia, wo die Staubfäden in der Krone zusammengerollt sind, wickeln sie sich im Augenblicke der Befruchtung auf. Die drey Narben der Gartentulpe sind vor der Befruchtung sehr weit offen, und werden nach der Ergießung des Staubes wieder viel mehr geschlossen. Linne hatte an der Gratiola eine ähnliche Bemerkung gemacht (1). Die Staubwege der Nigella, des Lilium superbum... beugen sich im Augenblicke der Befruchtung gegen die Staubgefäße.

Der unsterbliche Erfinder des Geschlechts-Systems hat angenommen, daß die Befruchtung ein allgemeines Gesetz der Natur ist, welches für alle organischen

(1) Hort. Cliff. N.° 9.

Körper

Körper gilt (1). Nach seinem Beyspiele haben mehrere berühmte Botaniker die Existenz dieses Gesetzes, und die Gegenwart der Geschlechtsorgane an allen Pflanzen zu beweisen gesucht. Durch ihre Vorliebe zu dem System geleitet, haben sie mit blindem Vorurtheil alles für Staubgefäß oder männliches Zeugungsorgan gehalten, was nur Fäden, Kügelchen, Staub, in den Tangarten (2), den Flechten und den Schwämmen darbot (3). Aber alle Undinge, welche die Einbildung

---

(1) Es ist sehr wahrscheinlich, daß in der Natur kein wahrhaft allgemeines Gesetz existire. Aber der menschliche Geist ist allezeit sehr geneigt zu generalisiren. Die Beschränktheit seiner Verstandeskräfte macht ihm sogar nothwendig, Allgemeinheiten aufzusuchen; denn durch dieses Mittel kann er auf einmal eine größere Anzahl Verhältnisse fassen. Es ist übrigens für die Trägheit und Eigenliebe ganz bequem, in einigen besondern Erscheinungen die Geschichte aller Körper zu sehen, aus einer geringen Anzahl von Erfahrungen viele allgemeine Wahrheiten aufzustellen, und einigermaßen der Natur Gesetze vorzuschreiben.

(2) Reaumur, Donati, Griselini haben ihrem Verstande Gewalt angethan, um Staubgefäße in den Tangarten aufweisen zu können. Sie haben diesen Namen Haaren gegeben, welche wahre absorbirende oder aussondernde Gefäße, wie in andern Pflanzen auch, sind. Sehe Réaumur *Mém. de l'Acad. des sciences. an* 1711. et 1712. Donati *hist. de la mer adriat.* 4.° 1758.

(3) Hedwig scheint in Hinsicht auf die männlichen Blumen der Flechten und Schwämme nicht ganz fehlerfrey zu seyn. Er hat bey der Zerlegung der Pflanzen zuweilen die Vorschrift des großen Baco vergessen: non cogitandum sed inveniendum quid natura faciat aut ferat.

zur Welt bringen kann; verschwinden vor der Leuchte der Beobachtung und der Erfahrung.... Bulliard (1), Schäffer (2), Batsch (3), Tode (4), Schrader (5), welche die Geschichte der Schwämme in das helleste Licht gesetzt haben; Gmelin (6) der eine wohl ausgearbeitete Geschichte des Tanges gegeben, Hoffmann (7) der vortreffliche Schriften über die Flechten herausgegeben; Schrank (8), Gärtner (9) und mehrere ausgezeichnete Beobachter haben sich durch die genaueste Untersuchung versichert, daß die meisten dieser Pflanzen ohne Geschlechts-Organe sind.

Wenn die Befruchtung geschehen ist, so verwelken die Staubgefäße und oft auch die andern nicht wesentlichen Theile der Blume; sie trocknen und fallen ab. Der befruchtete Stempel wächst, entwickelt sich und wird reif. In diesem Zustande wird er nun Frucht genannt.

Man bemerkt an der Frucht: den Samen oder

(1) *Herbier de la France.* Paris 1791. fol.

(2) *Fung. Bavaric.* Ratisb. 1761. 4.°

(3) *Elenchus fungorum.* Halae Mgd. 1783. 4.°

(4) *Fungi Mecklenburg. selecti.* Luneburg. 1790. 4.°

(5) *Nov. gener. plant.* Lipsiae 1797. fol.

(6) *Hist. Fuc.* Petrop. 1768. 4.° Baster und Ginanni haben auch den Reaumur und Donati gründlich widerlegt.

(7) *Enum. lichenum.* Erlang. 1784. 4.° *Plant. lichenes.* Lips. 1789. fol.

(8) *Flor. Salisburg.* l. c. Baierische Flora. München 1790. 8.°

(9) *De fructibus et semin. plant.* Stuttgard 1788. 4.°

das Samenkorn, und seine Hülle das Samengehäuse (pericarpium). Der Fruchtboden oder Kuchen ist der Theil, welcher den Fruchtknoten oder die Frucht trägt.

Es ist noch nicht lange, daß man die verschiedenen Theile des Samenkornes genau kennt. Grew und Malpighi sind die ersten, welche diese Theile zerlegt, und mit Hülfe des Mikroscops untersucht haben. Eller, Böhmer, Hedwig und hauptsächlich Gärtner haben ihre Arbeit noch mehr vervollkommnet. Nach den Beobachtungen dieser berühmten Botaniker gebe ich die kurze Beschreibung des Samenkornes oder des Eyes der Pflanze.

Ehe das Pflanzen-Ey zeitig ist, bemerkt man vier Theile daran; das Chorion, das Amnion, und die Membrane, welche dasselbe zuweilen einschließt. Endlich den Embryo, der frey in der Flüssigkeit des Amnion herumschwimmt.

Nach der Befruchtung wird das Chorion nach und nach zerstört (1); das Amnion, welches eine durch den Befruchtungs-Akt selbst erzeugte Feuchtigkeit ist (2), wird zum Theil von dem Embryo eingesogen, das Samenkorn wird dichter und zeitiget. Nun bemerkt man folgende Theile daran: die äußere Hülle (testa), die innere Hülle, den weißen

(1) Malpighi Oper. omn. fig. 233. f. 234. GG. f. 237. A A. f. 238. C....
Grew Anat. of plants. tab. 80. fig. 7. t. 81. fig. 1—3. t. 82.

(2) Malpighi a. a. O. S. 71 u. folg.

Stoff, das Dotter, die Samenblätter, und die künftige Pflanze (Embryo).

Die äußere Hülle ist in verschiedenen Pflanzen verschieden, durch ihr Gewebe, ihre Dichtheit und ihre Farbe... Man findet aber allezeit eine bemerkenswerthe Oeffnung oder Narbe daran, die man den Nabel nennt, weil sie mit diesem Theile der Thiere viele Aehnlichkeit hat. Von dieser Oeffnung aus vertheilen sich und gehen Aeste der nährenden Gefäße nach allen Theilen des Samenkornes.

Da wo die Büschel von nährenden Gefäßen in die innere Hülle eindringen, bilden sie einen andern Nabel, welchen man den innern nennt. Man findet gemeiniglich an diesem einen farbigen Flecken und eine etwas erhabene Härte, die Chalaza heißt. Es passet der innere Nabel gemeiniglich auf den äußern; zuweilen ist er ihm aber gerade entgegengesetzt.

Der weiße Stoff begleitet die künftige Pflanze, und ist die durch die Zeitigung veränderte Feuchtigkeit, welche Amnion genannt wurde. Grew hat denselben zuerst beschrieben (1); er nannte ihn Albumen, entweder wegen seiner Farbe und der Dichtheit, die dem verhärteten Eyerweiß ähnlich sind; oder weil er geglaubt hat, er habe den nämlichen Nutzen, wie das Eyerweiß in dem Eye der Thiere. Die nachfolgenden Schriftsteller haben ihm verschiedene andere Namen gegeben. So nennt ihn Gleichen Placenta seminalis (2). Meese (3) und Böhmer (4) nennen

---

(1) Anat. of plants. p. 202.

(2) Neuestes aus dem Reiche d. Pflanzen, Nürnb. fol. 1764.

(3) Plant. method. Leov. 1763. 4.

(4) Spermatologia. p. 356—57.

ihn Cotyledon, und nennen dagegen die Samenblätter, das ist, den Theil, den andere Botaniker Cotyledon nennen, Läppchen des Samens, oder Samenblätter. Jussieu gibt dem weißen Stoff den Namen Perisperme, Bedeckung des Keimes (1). Gärtner im Gegentheil hat geglaubt, die Benennung die ihm Grew beygelegt hatte, beybehalten zu müssen (2).

Der weiße Stoff ist nicht in allen Samenkörnern vorhanden. Es gibt Pflanzen, bey welchen er fehlt, wie in der Zannichellia, Ruppia, Bancksia. Bey andern ist dieser Theil sehr klein, wie bey den Birn- Citronen- und Mandelbäumen.... Der weiße Stoff ist im Gegentheil sehr groß, in den Samen der Getreidekörner, des Caffees, des indianischen Rohres... Die Lage des weißen Stoffes in Hinsicht auf diejenige des Keimes (embryo) gibt ein entscheidendes Zeichen für verschiedene Pflanzenfamilien ab (3).

Das Dotter ist ein Theil des Samenkornes, welcher gemeiniglich zwischen dem weißen Stoffe und dem Keime liegt. Malpighi hatte es in den Samen der Grasarten gesehen; aber Gärtner hat es zuerst genau untersucht und beschrieben.

Das Dotter unterscheidet sich von dem weißen Stoffe, indem es enge mit dem Keime verbunden ist; und von den Samenblättern, indem es nie, nach dem Aufkeimen, außerhalb der äußern Hülle tritt, sondern

(1) Gener. Plant. Paris. 1789. 8.

(2) De fruct. et semin. plant. p. 138.

(3) Gaertner de fruct. et sem. p. 140. 141. Jussieu Gen. plant.

daß es, so wie der weiße Stoff, gänzlich von der jungen Pflanze eingesogen und verbraucht wird.

Die Gestalt des Dotters ist in den verschiedenen Pflanzen verschieden; es ist zweylappig in dem Geschlechte der Najaden; in den Grasarten hat es die Gestalt einer schildförmigen Schuppe: Gärtner nennt es daher Scutellum cotyledoneum. Es ist dieses Schild bey der Briza rund; bey den Cenchrus ablang-rund; bey den Melica länglich; in den Zizania spießförmig; in den Getreidearten wie ein stumpfer Kegel.

Die Samenblätter sind die Theile des Samens, welche mit dem Würzelchen des Keimes verbunden sind, und die, wenn sie sich bey dem Aufkeimen entwickeln, gemeiniglich die ersten Blätter der Pflanze abgeben.

Man hat die Pflanzen in solche, welche ohne Samenblätter, nur mit einem Samenblatte und mit zwey Samenblättern versehen sind, eingetheilt (1), je nachdem ihre Samen keines, eines oder zwey Samenblätter haben. In die erste Classe sind nun die Cryptogamen von Linne, das ist, die Farnkräuter, die Moose, die Aftermoose und die Schwämme gebracht worden. Man hatte noch die Najaden dazu gerechnet; aber es ist sehr wahrscheinlich, daß die Najaden und die Farrenkräuter, die ihre Samen an den Wurzeln hängen haben (2), zu den

(1) Jussieu Gen. Plant.

(2) B. Jussieu hat Samenblätter der Pilularia und der Marsilea keimen laßen; er hat sich versichert, daß sie nur einlappig oder einsamenblätterig sind. Mém. de l'acad. des sciences. ann. 1739 et 1740.

einsamenblätterigen gehören. In der zweiten Classe sind die Grasarten, die Lilienarten, die Zwiebelarten... Die dritte Classe begreift alle andere Pflanzen in sich.

Gärtner hat noch eine vierte Classe, welche er vielblätterige Pflanzen nennt, beygefügt. Es haben nämlich nach diesem berühmten Botaniker die Samen des Pinus canadensis drey Samenblätter. Man findet deren viere in den Samen der Rhizophora und Avicennia; fünfe in denjenigen des Pinus sylvestris; sechse in den Pinus cedrus, Lepidium sativum, Canarium mehembethene und sylvestre; zehen, zwölfe, wie in dem Pinus cembra, und in einigen Arten von Tannen (1) sogar mehr. Hedwig glaubt auch, daß die Moose vielsamenblätterig sind (2). Desfontaines glaubt im Gegentheil, daß diese Pflanzen zweysamenblätterig sind, und daß ihre Samenblätter nur gespalten sind, oder mehrere Aeste haben. Er gründet seine Meinung darauf: 1.° weil die Anzahl der Abtheilungen nicht in den verschiedenen Pflanzen von der nämlichen Gattung gleich ist; 2.° weil die Abtheilung der zwey Hauptläppchen durch eine leichte Furche ganz merklich angedeutet ist; 3.° weil eine große Anzahl Bäume aus dem Geschlechte der Zapfentragenden, wie die Thuja, Juniperus, Cupressus, Taxus... augenscheinlich nur zwey Samenblätter haben; 4.° endlich, weil die innere Organisation dieser Pflanzen ganz mit derjenigen der

(1) De fruct. et sem. p. 147—148.

(2) Fund. hist. nat. musc. p. 48—50. Tab. V. fig. 25. 26. Tab. VI. fig. 28 et 29.

zweysamenblätterigen die nämliche ist (1). Desfontaine's Meinung ist ganz gegründet. Es scheint demnach, daß nur die Farrenkräuter, die Aftermoose und die Schwämme noch als ohnsamenblätterig können angesehen werden.

Die künftige Pflanze (embryo) ist der wesentlichste Theil des Samenkornes; für dessen Ernährung, Erhaltung und Entwickelung sind alle übrigen Theile da. Er besteht aus drey Theilen: dem Herzblatte (plumula), dem Schaft (scapus) und dem Würzelchen.

Das Herzblatt fehlt fast in allen einsamenblätterigen Körnern, diejenigen einiger Grasarten ausgenommen.

Der Schaft (scapus) fehlt noch öfters, und die künftige Pflanze ist gemeiniglich aufsitzend.

Das Würzelchen hingegen fehlt nie. Es ist gemeiniglich einzig; doch machen die Samenkörner der Getreidegräser hierin eine Ausnahme; bey diesen hat nämlich jede künftige Pflanze drey, vier und sogar sechs Würzelchen; die einzige Ausnahme in diesem Stücke bey der großen Menge der bekannten Pflanzen. Diesem Umstande ist wohl die Ursache zuzuschreiben, warum die Getreidegräser so leicht keimen und wachsen.

Ich will hier nicht von der Fruchtbarkeit der Pflanzen reden; es ist bekannt, daß sie ausnehmend groß ist (2). Man hat 8,000 Samenkörner in einem

(1) *Mém. sur l'organis. des Monocotylédons.* Journ. de Phys. Pluviose an 7. p. 142.

(2) Sehe Dodart Mém. de l'acad. des sciences. ann. 1700.

einzigen Mohnhaupte gezählt, und 360,000 an einer einzigen Tabackpflanze. Von einem einzigen Gerstenkorn hat Duhamel, im Jahr 1720, 155 Aehren, welche 3300 Körner enthielten, erhalten. Diese Samenkörner gaben im folgenden Jahre einen Scheffel und im Jahr 1722 fünf und vierzig und einen Viertels-Scheffel.

Die Dauer der Schwangerschaft der Pflanzen, das ist, die Zeit, welche von der Befruchtung des Fruchtknotens bis zu der Zeitigung verfließt, ist in den verschiedenen Arten verschieden. Sie beträgt nur einen Monat in der Draba, Iberis, Arabis, vielen andern Kreuzblumen, dem Löwenzahn und mehreren andern Halbblumen. Der Eichbaum und die Haselstaude blühen im Frühling, und ihre Früchte sind erst im Herbst zeitig. Die Kapseln der Moose brauchen ein Jahr, um zeitig zu werden; die Früchte des Citronen- und Pomeranzenbaumes brauchen zwey Jahre dazu.

Wenn die Samenknoten einer Pflanzenart von dem Samenstaube einer andern befruchtet worden, so entsteht eine Bastardpflanze, deren Samen selten zur Fortpflanzung tauglich sind. Die beyden Pflanzenarten müssen sogar eine gewiße Aehnlichkeit mit einander haben, wenn diese sonderbare Befruchtung gelingen soll (1).

(1) Sehe die scharfsinnigen Versuche von Kölreuter über die Hervorbringung von Bastardpflanzen. Act. petrop. ann. 1782 u. 1786. — Versuche über die Digitales hybridae. Journ. de phys. suppl. 1782. — Versuche über die Lobelia hybrida. Ebend. August 1783.

Zweites Capitel.

Von der Fortpflanzung durch Entwickelung.

Die Fortpflanzung der Pflanzen geschieht nicht vermittelst der Samenkörner allein. Sie wird auch durch andere Theile erhalten, deren Bau in den verschiedenen Vegetabilien auch verschieden ist. Gärtner hat diesen organischen Theilen, die zu der Fortpflanzung durch Entwickelung dienen, den allgemeinen Namen Gemme (gemma) gegeben, welcher Benennung er einen viel weitern Sinn beylegt, als Linne gethan hat. Der gewöhnlichere Name Aeuglein (bouton) dient daher bloß eine Art Gemme zu bezeichnen.

Gärtner gibt vier Arten von Gemmen an, davon zwey ohne Blättchen und zwey mit Blättchen versehen sind (1).

Die Gemmen ohne Blättchen sind die abfallenden Fortpflanzungs-Kügelchen (propago), und die Pflanzen-Reste, (gongylus).

Die Gemmen mit Blättchen sind die Zwiebel (bulbus), und das Aeuglein (*le bouton*, gemma LINN.)

Die Propago ist eine einfache Gemme, deren Gestalt verschieden ist, und die zuweilen bloß, zuweilen in einem besondern Ueberzug eingeschlossen ist. Sie sondert sich endlich von der Mutterpflanze ab, und verbreitet sich auf die nämliche Art, wie der Samen. Diese Art von Gemmen sind die kleinen Körn-

(1) De fruct. et semin. plant. p. 3—7.

chen, die man in den Becherchen der Marchantia findet, der mehl= oder sandartige Staub der Flechten (1), und vielleicht auch die samenförmigen Körperchen, die in den kleinen Schilden der Flechten enthalten sind, und die einige Botaniker für wahre Samenkörner halten.

Der Gongylus ist eine einfache kugelförmige dichte Gemme, die in der Rinde der Mutterpflanze enthalten ist, und die nur austritt, wenn diese durch Alter zerstöret wird. Es sind solche die kugelförmigen Körper, die man in den Schwämmen findet, und die man für Samenkörner gehalten hat.

Die Zwiebel ist eine zusammengesetzte, fleischichte, runde oder eyförmige Gemme, welche an gewißen Pflanzen bald oben an der Wurzel (2), bald in dem Winkel zwischen dem Stengel und Blattstiele (3), bald in den Blumen (4) hervor wächst. Sie sondert sich von der Pflanze ab und gibt eine neue Pflanze.

---

(1) Der körnige Ausschlag der Flechten, den Linne für den Samen dieser Pflanzen gehalten hat, und Hedwig für das männliche Organ, ist nichts anders als eine Anhäufung wirklicher Propago, aus denen neue Pflanzen entstehen.

(2) Die kleinen Zwiebeln, die um die Hauptbulbe herum entspringen, werden die Zwiebelbrut (cayeux) genannt. Durch dieselbe pflanzen sich hauptsächlich die Pflanzen mit Zwiebelwurzeln fort, deren Samenkörner gemeiniglich unfruchtbar sind. Man hat beobachtet, daß diese fruchtbar werden, wenn man sorgfältig die Zwiebelbrut wegschafft.

(3) Wie bey dem Lilium bulbiferum ... Sehe Böhmer diss. de plantis caule bulbifero. Lips. 1749. 4.°

(4) Wie bey einer großen Anzahl von Allium.

Es gibt drey Arten von Zwiebeln, die dichte (wie die Tulpenzwiebel); die schuppige (wie die Lilienzwiebel), und die häutige (wie die gemeine Zwiebel).

Das Aeuglein ist eine zusammengesetzte Gemme, die gebildet wird durch die Vereinigung von konkaven, zähen, wie Ziegel über einander liegenden Schuppen, die eingerichtet sind, die zarten Theile der jungen Pflanze, welche darin eingeschlossen sind, genugsam einzuhüllen. Die Aeuglein sondern sich nie von selbst von der Mutterpflanze ab. Es gibt drey Arten davon, das Blätter hervorbringende, das Blumen tragende und das vermischte Aeuglein (1). Man nennt Steckreiser die jungen Aeste, woran Aeuglein sind, und die man zuweilen nach einer schicklichen Vorbereitung in die Erde steckt, damit sie Wurzeln treiben.

Aus dieser Beschreibung erhellet, daß die zwey erstern Arten von Gemmen mit den Samen viele Aehnlichkeit haben. Wodurch unterscheidet man aber das Samenkorn von der Gemme? Hier sind die Kennzeichen, welche hinreichend seyn werden, sie ganz bestimmt von einander zu unterscheiden.

1.° Jedes Fortpflanzungs-Organ, welches befruchtet werden muß, und zur Zeit des Keimens seine äu-

---

(1) Die Art wie die Blättchen in dem Aeuglein aufgerollt sind, gibt schickliche Charaktere ab, die verschiedenen Arten von einander zu unterscheiden. S. Linn. Gemmae Arborum. Amoen. Acad. Tom. II. Duhamel, Ledermüller, Pontedera, Tschoudi haben sich auch mit der Anatomie der Aeuglein beschäftigt.

ßere Hüllen verliert, ist Samen oder Samenkorn zu nennen.

Die Gemme ist im Gegentheil jedes Fortpflanzungs-Organ, welches, ohne befruchtet zu werden, entweder eine neue Pflanze oder neue Theile der Mutterpflanze hervorbringen kann, und das zur Zeit des Keimens wächst und sich entwickelt, ohne von seinen Theilen zu verlieren.

2.° Die Gemme besteht aus drey wesentlichen Theilen: der Rinde, dem Fleische und dem Mark. Zuweilen trifft man noch unwesentliche Theile dabey an, wie das Becherchen einiger Propago und die Hülle der Aeuglein und der Zwiebeln.

3.° Die Gemme hat keine besondere Häute; sie ist nur mit einer Fortsetzung der Rinde der Mutterpflanze überzogen.

4.° Die innere Substanz der Gemme ist gleichartig. Man findet nichts daran, welches mit dem weißen Stoffe, dem Dotter und den Samenblättchen könnte verglichen werden.

Die Natur hält bey der Bildung des Samens und der Gemme eine umgekehrte Ordnung; denn in letzterer wird das Mark zuerst und die Rinde zuletzt gebildet; in dem Samenkorn werden zuerst die äußern Bedeckungen, hernach der weiße Stoff, das Dotter, und am Ende die künftige Pflanze gebildet.

Das Mark der Gemme ist eine Fortsetzung der Mutterpflanze, da das Mark der künftigen Pflanze, und diese selbst im Augenblick der Befruchtung durch die innigste Vereinigung der zwey Zeugungsflüssigkeiten entsteht. Hierin liegt die Ursache, warum die

Pflanzen durch die Samen, aber niemals durch die Gemmen ausarten.

Die Fortpflanzung durch Entwickelung geschieht nicht allein durch die beschriebene Organe, sondern auch durch Schößlinge, Ableger, und sogar durch die Blätter (1). Ein in die Erde gelegtes Citronen- oder Pomeranzenblatt bringt eine neue Pflanze hervor. Es ist endlich kein einziger Theil der Pflanze, wodurch sie sich nicht fortpflanzen könnte. Bonnet hat, um diese Erscheinung zu erklären, die Keime in großem Ueberfluß in der ganzen Substanz der Pflanze vertheilt angenommen. Aber diese Erklärung ist für die Fortpflanzung durch Entwickelung eben so unzulänglich, als die Hypothese desselben Schriftstellers über die von der Präexistenz der in einander eingeschlossenen Keime es ist, um die Fortpflanzung durch Befruchtung zu erklären (2).

Die Eigenschaft sich durch Gemmen fortzupflanzen ist beyden Geschlechtern gemein. Es hat jedoch folgender Unterschied zwischen der Fortpflanzung durch Entwickelung und derjenigen durch Befruchtung statt. Bey ersterer bringen die männlichen Pflanzen nur wieder männliche, und die weiblichen nur weibliche hervor; da im Gegentheil die Samenkörner, welche die weiblichen Pflanzen geben, beyde Geschlechter hervorbringen.

---

(1) Thummingius Meletem. var. et rar. arg. Lips. 1781. p. 12—66.

(2) Bonnet Considérations sur les corps organisés. — Contemplation de la nature.

Harvey hat zuerst den Grundsatz aufgestellt: omnia ab ovo; und die meisten Botaniker haben ihn ohne weitere Untersuchung angenommen. Aber diese allgemeine Behauptung ist nur in so fern wahr, als man sie dem System von der generatio aequivoca entgegen stellt, und weiter nichts anders darunter versteht, als daß die organischen Körper nur durch ihres gleichen können fortgepflanzt werden. Sonst kann man mit Gewißheit sagen, daß es Pflanzen gebe, die nur Gemmen erzeugen, und keine Eyer. Hieher gehören die Flechten (Lichen), die Gallerten (Tremella), die Tangarten (Fucus), die Wattarten (Ulvae), die Wasserfaden (Confervae), die Staubmoose (Byssus), und das zahlreiche Geschlecht der Schwämme.

Vierter Abschnitt.

Von den Lebens = Kräften.

Da man noch nicht im Stande ist, die Erscheinungen, welche die organisirte Materie darbietet, durch die mechanischen Gesetze, welchen die rohe Materie unterworfen ist, zu erklären, so hat man eine besondere Kraft angenommen, die man für die Ursache dieser Erscheinungen hält, und Lebensprinzip genannt hat. Einige neuere Physiologen haben, mit einigen alten Philiosophen, dieses unbekannte und nur hypothetische Prinzip als wirklich existirend aufgestellt. Aus einem nur in der Einbildung bestehenden Wesen haben sie ein wirkliches gemacht; und einige von ihnen sehen es sogar für einen Ausfluß von der Welt=Seele an. Kann aber dieses Prinzip wohl etwas anderes als ein allgemeines Gesetz, welches von den Verbindungen der Bewegung und der Materie entsteht, als das Resultat der Organisation seyn? — Die Beschränktheit unseres Verstandes, unsere zu wenig ausgedehnten Kenntnisse haben uns für die organisirte Materie Gesetze anzunehmen bewogen, die von denjenigen, welchen die rohe Materie untergeordnet ist, verschieden sind; und doch sind die Lebenskräfte vielleicht nur bloße Modificazionen der physischen Kräfte, welche allen Körpern gemein sind.

So

Sobald man beobachtet hatte, daß zwischen den Thieren und den Pflanzen eine große Aehnlichkeit statt habe, so hat man sich eingebildet, daß die Pflanzen alle Verrichtungen und organischen Kräfte der Thiere ebenfalls besitzen müssen, und hat dieselbe ihnen sogleich zugeschrieben. Da man doch hätte sehen sollen, daß die Thiere selbst unendlich unter sich verschieden sind, sowohl durch ihre Organisation, als durch die daraus entstehenden Resultate; das ist, durch die Lebens-Kräfte und die Lebens-Verrichtungen. Man hatte angenommen, daß das Empfindungs-Vermögen seinen Sitz in den Nerven habe, (wiewohl man diese in einer großen Anzahl von Thieren, die doch sehr empfindlich sind, nicht hat entdecken können), und die Reitzbarkeit in den Muskeln; und hat bald den Pflanzen, worin doch weder Nerven noch Muskeln zu finden sind, auch diese zwey Eigenschaften zugeschrieben.

Es ist unstreitig, daß alle organischen Körper die Eigenschaft haben, durch den Eindruck äußerer thätigen Körper gereizt, erregt zu werden; und daß bey ihnen dieser Eindruck sehr bemerkbare Bewegungen hervorbringe. Wenn aber diese Bewegungen durch die Eindrücke selbst der wirkenden Körper, und durch die bloße Impulsion könnten erklärt werden, so würde man nicht zu unbekannten Ursachen Zuflucht genommen haben. Ich stoße an ein Blatt, und es bewegt sich; ich rühre ein Blatt der Mimosa pudica an, sie schließt sich und das Blatt legt sich auf den Stengel zurück. Ich schreibe nun die erste Bewegung dem Stoße, und die andere der Reitzbar-

keit zu; weil ich im ersten Fall den Zusammenhang der Wirkung mit der Ursache einsehe; im andern aber finde ich die Ursache der Wirkung nicht in der gelegenheitlichen Ursache, oder dem Stoße. Was ich hier von der Bewegung des Sinnkrautes sage, kann auf alle Bewegungen der organischen Körper angewandt werden, sie mögen nun aus innerm Triebe oder auf äußere Reitze erfolgt seyn. Es ist, ich wiederhohle es, die Unwissenheit, worin wir über den Mechanismus der Lebens-Verrichtungen sind, welche uns für jede dieser Verrichtungen besondere Kräfte hat ersinnen machen. Sobald nun die Existenz dieser Kräfte angenommen war, so glaubte man, sie wären hinlänglich alle Ereignisse der lebenden Oeconomie zu erklären. Wenn man aber sagt, eine Erscheinung seye von der Reitzbarkeit hervorgebracht, so gibt man nicht mehr die Ursache davon an, als man dieselbe von dem Versuche mit der Leydner Flasche angeben würde, wenn man sagte, er seye durch die Elektrizität hervorgebracht worden, ohne zu zeigen, wie die elektrische Materie bey diesem Versuche wirkt. Man weiset bloß der Erscheinung eine Stelle in der aufgestellten Ordnung an; man erklärt sie nicht, wenn man sie einer Ursache zuschreibt, wovon man die Natur und die Art zu wirken nicht kennt.

Da man einmal beobachtet hatte, daß die äußeren Reitze in den Theilen, worauf man sie anbrachte, eine Bewegung verursachen, so hat man angenommen, daß die Säfte in den organischen Körpern auf die nämliche Art wirken, und die Lebens-Bewegungen durch die Einwirkung des Reitzes der flüssigen Theile auf die festen, und durch die Reitzbarkeit dieser letztern

zu erklären gesucht (1). Nun hat man die freywilligen Bewegungen, die man an den verschiedenen Theilen der Pflanzen beobachtet, mit denjenigen die ein äußerer Reitz hervorbringen kann, für einerley gehalten, und beyde der Reitzbarkeit zugeschrieben.

Ich bin, wie Brown, der Meinung, daß alle organischen Körper erregbar sind, und daß diese Erregbarkeit einer von den wesentlichen Charakteren der lebenden Wesen ist. Aber ich halte zugleich dafür, daß diese Erregbarkeit verschiedene Gestalten annehme, je nachdem die Organisation der Individuen, der Organe worin sie statt hat, und die Natur der erregenden Körper verschieden sind. Ich erkläre sogar, daß ich diese Benennung nur um eine Classe zu bezeichnen gebrauche, welche die Erscheinungen, die sich gleich (2) scheinen, in sich fasset; und daß ich

(1) Coulon de mutata humor. indole a vi vasor. derivanda. a. a. O.

(2) Es gibt in der ganzen Natur nicht zwey Wesen, zwey Erscheinungen, die sich ganz gleich sind; aber da der menschliche Verstand alle Wesen und alle Erscheinungen die es gibt, nicht umfassen kann, so berücksichtiget er die Verschiedenheiten nicht, die sie von einander absondern, und stellt sie nach den übereinstimmenden Aehnlichkeiten, die er zu finden glaubt, zusammen, und theilt sie in Ordnungen, Classen u. s. w. ab. So ist Thier eine Classe von Wesen; Reitzbarkeit eine Classe von Erscheinungen. Was wir mit Gepränge allgemeine Gesetze der Natur nennen, ist desgleichen nichts anders, als in Ordnung aufgestellte Thatsachen. Man wird daher leicht einsehen, daß alle diese künstlichen Ordnungen nothwendigerweise von der Genauigkeit und Wahrheit abweichen müssen. So wie man neue Wesen, neue Erscheinungen entdeckt, so sucht man

für gewiß glaube, daß wenn je die Organisation der lebenden Körper vollkommen gekannt werden sollte, man alle Erscheinungen des Lebens durch die Impulsion und die mechanischen Gesetze erklären könnte.

Hier sind einige Beobachtungen, welche die Erregbarkeit der Pflanzen zu beweisen scheinen.

Wenn man einen jungen Zweig in mit Brasilienholz roth gefärbtes Wasser bringt, so steigt die gefärbte Flüssigkeit nach einiger Zeit bis auf eine gewiße Höhe. Hätte man in dieser Flüssigkeit etwas Salmiak aufgelöst, so wäre sie in der nämlichen Zeit noch einmal so hoch gestiegen (1).

Wenn man an irgend einer Pflanze eine Wunde macht, so sieht man den Saft oder die Nahrungs-Flüssigkeiten mit einer Schnelligkeit ausfließen, die weder mit dem kleberigen Zustande dieser Säfte, noch mit der Anziehung durch die Haargefäße welche sie enthalten, in Verhältniß ist. Durch Reitze kann man nun den Ausfluß dieser Säfte beschleunigen (2).

Es ist bekannt, daß die Fortpflanzungs-Organe bey sehr vielen Pflanzen ganz besonders erregbar

sie in eine schon aufgestellte Classe zu bringen; wenn sie auch schon nicht in einem auffallenden Grade den Charakter der Classe haben, (weil doch nicht ein zu der nämlichen Classe gehöriges Individuum den Charakter der Classe im nämlichen Grade besitzt, wie das andere). Daher kommt es, daß man nach einiger Zeit von dem auszeichnenden Charakter jeder Classe von Wesen oder Erscheinungen keine allgemeine Definition, welche sich für alle Individuen der Classe schickt, geben kann.

(1) S. Brugmanns und Coulon p. 29.

(2) Ebendas. p. 22.

sind (1). Gmelin (2), Covolo (3), Smith (4) und mehrere andere Botaniker haben hierüber viele sehr wichtige Versuche angestellt. Man muß sich jedoch hüten, wie Desfontaines, die freywilligen Bewegungen der Pflanzen, die zur Zeit der Befruchtung statt haben, der Erregbarkeit zuzuschreiben; denn um dieser jene Bewegungen zuschreiben zu können, müßte man beweisen, daß sie von der erregenden Kraft der Säfte der Pflanze hervorgebracht werden, und dieß hat man noch nicht gethan. Man muß eben so wenig diejenigen Bewegungen der Geschlechts-Organe, die man sehr gut durch eine mechanische Art erklären kann, auf Rechnung der Erregbarkeit bringen; wie die Bewegungen der Staubgefäße der Parietaria, der Nesseln, der Forskohlea, der Medicago falcata... Es verhält sich eben so mit der Bewegung der Klappen gewißer Früchte, wie bey der Cardamine, Momordica, Impatiens (5).

---

(1) Die Staubgefäße des Saurauches, des Cactus opuntia nähern sich dem Staubwege, wenn man sie anrührt; diejenigen des Cistus helianthemum entfernen sich davon. Die Narbe der Martynia annua bringt schnell die zwey Lippen zusammen, wenn man sie nur leicht berührt; bey der Bignonia radicans hat die nämliche Erscheinung statt, wiewohl mit weniger Schnelligkeit.

(2) Diss. de irritabilitate vegetabilium. Tubing. 1768.

(3) Discorso della irritabilita d'alcuni fiori nuovamente scoperta. Firenze 1764. 8.

(4) Philosophical transactions. vol. 78.

(5) Es gibt sogar einige Botaniker, welche glauben, daß die Bewegungen, die man an den Pflanzen bemerkt, und die der Reitzbarkeit zugeschrieben werden, durch bloße

Man kann auch, um die Erregbarkeit der Pflanzen zu zeigen, die Bewegungen der Blätter einiger Pflanzenarten anführen, die statt haben, wenn man sie berührt; wenigstens so lange man diese Bewegungen nicht durch die bloße Wirkung des äußern Stoßes, und auf eine mechanische Art erklären kann (1). Hieher gehören die Bewegungen der Blätter der Dionaea muscipula (2), Oxalis sensitiva (3), Mimosa pudica (4), M. sensitiva, M. casta, M. asperata, M. quadrivalvis, Aeschynomene sensitiva, Ae. indica, Ae. pumila, Smithia sensitiva (5),

---

mechanische Ursachen erklärt werden können. S. SCHRANCK primit. flor. Salisb. p. 4. HOFFMANN Veget. crypt. Erlang. 4.° fasc. 1. praef. p. 1.

(1) Gewiße Botaniker schreiben diese Bewegungen der Reitzbarkeit zu; andere dem Empfindungs-Vermögen. Es wäre sehr schwer zu bestimmen, welche von beyden Meinungen gegründet ist. Ich berühre einen Muskel, er zieht sich zusammen, und ich sage, er ist reitzbar. Ich berühre ein gallertartiges Thier (wie die verschiedenen Arten von Mollusken), es zieht sich auch zusammen, und ich sage, es ist empfindlich. Wenn ich nun einen abgeschnittenen Theil von dem nämlichen Thiere berühre, so schreibe ich dessen Bewegungen der Reitzbarkeit zu. Man sieht leicht ein, wie unbestimmt alles dieses ist, und wie schwer es ist eine Gränzlinie zwischen Reitzbarkeit und Empfindungs-Vermögen zu bestimmen.

(2) ELLIS et SCHREBER de Dionaea muscipula. 1780.

(3) GARSIN Mém. acad. des scienc. 1780. p. 189.

(4) S. MAUCHART et CAMERER Disq. bot. de herba mimosa. 1688. p. 11. DUFAY Mém. acad. des scienc. 1736. p. 120. DUHAMEL Phys. des Arbres. T. 2. p. 152.

(5) AITON hort. Kewensis. vol. 3. p. 496. tab. 13.

Averrhoa carambola (1) . . . Die Bewegungen des Hedysarum gyrans (2) scheinen mir nicht mehr der Reitzbarkeit zuzuschreiben zu seyn, als die Bewegungen der andern Theile der Pflanzen, die von selbst ohne äußern Antrieb darin statt haben.

Roth hat einige Versuche gemacht, um die Reitzbarkeit der Haare, welche sich auf den Blättern der Drosera (3) befinden, zu beweisen. Er hat beobachtet, daß wenn man diese Haare mit einer Schweinsborste oder einem andern dünnen Körper berührt, sie sich auf die Scheibe des Blattes zurück legen. Nach Verlauf einiger Zeit richten sie sich wieder auf, und nehmen ihre vorige Stellung wieder an. Roth hat auch bemerkt, daß Ameisen, Fliegen und andere Insekten die nämliche Erscheinung hervorbringen, wenn sie mit ihren Füßen die Haare der Drosera berühren. Ich habe Gelegenheit gehabt, dieses Ereigniß ebenfalls zu beobachten, und habe gefunden, daß es sich auf eine mechanische Art erklären lasse.

Die natürliche Lage der Haare der Drosera wäre, auf der Scheibe des Blattes zu liegen, wenn sie nicht durch irgend eine Kraft aufrecht gehalten würden. Aber aus diesen Haaren fließt eine zähe Flüssigkeit, die, weil sie der Luft ausgesetzt ist, sich an ihren Enden verdickt und ein kleines Kügelchen bildet, welches die Oeffnung davon verstopft. Nun macht die auszusondernde Flüssigkeit, die nicht weggeschafft werden kann, das Haar anschwellen und in die Höhe stehen. Wenn

---

(1) Bruce. Philos. trans. vol. 95. p. 218.

(2) A. Broussonet Journ. de phys. Mai 1787.

(3) S. Usteri Magazin für Botanik. B. 1. St. 2. p. 27.

man aber dieses Kügelchen mit einem dünnen Körper der das Ende des Haares berührt, abfallen macht, so fließt die Flüssigkeit, die die Wände des Haares ausgedehnt hatte, aus, und das Haar, das nicht mehr aufrecht gehalten wird, nimmt nun seine natürliche Lage an. So wie aber die Flüssigkeit von neuem wieder gesteht, so strotzt das Haar von neuem wieder auf, bis ein neuer Stoß die nämliche Erscheinung wieder hervorbringt.

Folgender Versuch beweißt, daß die Luftgefäße oder spiralförmigen Gefäße in großem Grade erregbar sind: man nehme einen frischen Stengel von Typha, Butomus... schäle die Rinde auf einer Seite ab, und trenne mit einem schneidenden sehr dünnen Instrument die Fasern der Länge nach von einander; man wird sie in eine gewiße Anzahl kleinerer Fasern zertheilen können. Man faßt nun eine dieser dünnen Fasern an beyden Enden, und zerbricht, indem man sie ein wenig aus einander zieht, den Zellenstoff, der die Windungen an einander hält. Wenn man nun dieses Fäserchen in kaltes oder sogar in wärmeres Wasser, als die umgebende Luft ist, bringt, und es unter einem guten Mikroscope untersucht, so wird man noch eine Viertelstunde lang eine wurmförmige, sehr schnelle Bewegung in den Luftgefäßen bemerken.

Sollten wohl die andern Theile der Pflanze nur wegen den darin enthaltenen Luftgefäßen erregbar seyn? Bonnet scheint es zu glauben, aber es ist nicht gar wahrscheinlich (1). Man hat auch lange

(1) Oeuvres complétes de Bonnet. p. 4.

Zeit geglaubt, die Thiere seyen nur durch die Nerven empfindlich, und doch sind jetzt fast alle Naturforscher von dem Gegentheil überzeugt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die verschiedenen Lebenskräfte in den verschiedenen organischen Körpern durch verschiedene Organe statt haben können. Es ist nicht weniger wahrscheinlich, daß die nämliche Kraft ganz verschiedene Erscheinungen nach der Verschiedenheit der Organisation der lebenden Wesen, und der Organe worauf sie wirkt, hervorbringe. Auf diese Art wird die unbekannte Kraft, worin das Leben besteht, wechselsweise Empfindungs-Vermögen, Reitzbarkeit, Erregbarkeit, Bewegungskraft, tonische Kraft, Verdauungskraft genannt werden; man wird sie für eben so viele besondere Kräfte und vielleicht für eben so viele Wirklichkeiten ansehen. So haben einst die Physiologen Seelen aller Art erschaffen: eine denkende Seele, eine empfindende Seele, eine Seele für das Wachsthum.... So haben die Alten in dem Menschen anima, animus und corpus angenommen.

Die Theile der Pflanze behalten noch einige Zeit lang ihre Erregbarkeit, wenn sie auch abgeschnitten sind. Malpighi hatte die wurmförmige Bewegung der Spiral-Gefäße, die von der Pflanze getrennt waren, beobachtet; und der eben angeführte Versuch bestätigt diese Beobachtung. Covolo versichert, daß die Staubfäden der Pflanzen aus der Syngenesie sich noch bewegen können, wenn man sie reitzt, wenn sie auch abgeschnitten sind (1). Humboldt hat die

---

(1) a. a. O. p. 22.

nämliche Beobachtung an den Staubgefäßen des Saurauches gemacht (1).

Nach den Beobachtungen der neuern Botaniker entwickeln und vermehren sogar die Erregbarkeit der Pflanzen folgende Reitzmittel: der Sauerstoff (2), der Salmiak (3), die Salze (4), die Säuren (5), die Wärme (6), die gelinde Elektrizität (7).... Aber wenn diese Reitze zu häufig und zu stark angebracht werden, so schwächen und zerstören sie die Erregbarkeit, statt sie zu erwecken oder zu vermehren.

Außer der Erregbarkeit, welche einen unterscheidenden Charakter der organischen Körper abgibt, haben diese noch mehr oder weniger das Vermögen einen gewißen Grad von Wärme hervorzubringen. Diese Eigenschaft ist von einigen Physiologen mit dem Namen Calorizität bezeichnet worden.

Schopf (8) hat einen Aufsatz über den Wärmegrad der Pflanzen gegeben, worin er mehrere Versu-

---

(1) a. a. O. p. 171.

(2) GIRTANER Journ. de phys. 1790. p. 147. — Humboldt a. a. O. p. 155.

(3) Coulon und Brugmanns a. a. O. p. 27.

(4) HALES veget. staticks. — Die Gärtner in Holland begießen die Zwiebeln der Hyacinthen, Narcissen... mit Salpeterwasser, um das Keimen zu beschleunigen.

(5) INGENHOUS experim. upon veget. — SENNEBIER Mém. physico-chymiques.

(6) HOPPE Diss. quaedam de plant. motibus et vita complectens. Edimb. 1787.

(7) ACHARD Journ. de phys. 1784. Décemb. — GARDINI Diss. de l'influence de l'électricité sur les végét. 1784.

(8) Naturforscher, St. 23. p. 1. 1788.

che angibt, welche zu beweisen scheinen, daß die innere Wärme der Pflanzen im Winter beträchtlicher ist, als die atmosphärische Luft. Daß aber auch von dem Monat Mai bis auf den October die innere Wärme der Pflanzen nicht so stark ist, als die umgebende Luft. Er glaubt, daß es die Ausdünstung der Pflanzen ist, welche beyträgt in dieser Zeit die Wärme der Pflanzen zu vermindern. Buffon versichert, daß die jungen Bäume mehr Wärme haben als die alten und die abgehauenen (1).

Saussure scheint, im Gegentheil, nicht an diese innere Wärme der Pflanzen zu glauben; er gründet seine Meinung auf die Beobachtung, daß auf den Alpen der Schnee nicht eher um die Bäume, die im Treiben sind, schmelzt, als um die todten Bäume herum. Nach den schönen Versuchen von Hunter (2) aber kann man nicht wohl mehr zweifeln, daß die Säfte eines lebenden Baumes einen viel größern Grad von Kälte ertragen können, als derjenige ist, welcher sie leicht würde gefrieren machen, wenn sie aus ihren Gefäßen ausgezogen wären.

Alle Naturforscher stimmen mit einander überein, daß der Pflanzensaft sich auf und ab bewegen könne. Wenige aber sind über die Ursache der Bewegung der Pflanzensäfte von der nämlichen Meinung. Walker glaubt, es seye die Einwirkung der Sonnenstrahlen, welche die Bewegung des Pflanzensaftes hervor-

---

(1) Hist. nat. suppl. Tom. I. p. 115.

(2) Philos. trans. vol. 65. p. 446. et vol. 68. p. 17. Siehe auch über die Wärme der Pflanzen: Stromer Schwed. Abh. B. 1. p. 120. — SENNEBIER Journ. de phys. 1792. Mars.

bringt (1). Duhamel glaubt, es seye die Verdickung und Verdünnung der Theile der Pflanzen, die von der Veränderung der Wärme der Atmosphäre abhängen, die Ursache dieser Bewegung. Malpighi schrieb sie der Verdickung und Verdünnung der in den Luftgefäßen enthaltenen Luft, andere dem Drucke der Atmosphäre zu. Lahire nimmt die Meinung von Malpighi an, und hält die Fasern der Pflanzen für mit Klappen versehene Röhren; aber bis jetzt ist es unmöglich gewesen, das Daseyn dieser Klappen zu beweisen. Grew hat geglaubt, daß die bewegende Kraft der Pflanzen ihren Sitz in dem Baue derselben habe. Dieses wird man wohl nicht in Zweifel ziehen; aber wie ist die Bewegung der Säfte aus diesem Baue zu erklären? Grew denkt, die sehr aufgetriebenen Behälter des Parenchyma drücken auf die Gefäße, und machen auf diese Art durch ihren Druck die darin enthaltenen Säfte sich bewegen. Aber was treibt wohl die Behälter auf, wenn es die Säfte nicht sind die dahin gelangen? Man würde so durch einen feh-

---

(1) Gouan hat vor kurzem die Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die atmosphärische Luft, welche nicht bloß durch die Wärme und das Licht, sondern auch durch die längere oder kürzere Gegenwart der Sonne am Horizonte, und die mehr oder weniger senkrechte Richtung der Strahlen, in den verschiedenen Jahrszeiten verschieden wirken, als die Ursache der Bewegung der Säfte in den Pflanzen angegeben. Siehe Discours sur les causes du mouvement de la sève dans les plantes, par A. Gouan. Montpellier an X, wovon ich auch die Uebersetzung zu geben gedenke.

(Anmerk. des Uebersetzers.)

lerhaften Zirkel, mit dieser Meinung, die Bewegung der Säfte durch das Anschwellen der Behälter, und dieses durch die Bewegung der Säfte erklären.

Van-Marum (1) hat angenommen, daß die Gefäße der Pflanzen sich wechselsweise zusammen ziehen und ausdehnen, wie die Schlagadern im thierischen Körper; er schreibt diese Bewegung der Gefäße der Reitzbarkeit zu, und sieht sie als die Ursache der Bewegung der Säfte an, (die dagegen durch ihre reitzende Kraft die Bewegung der Gefäße veranlassen). Coulon (2), Humboldt (3) und einige neuere Physiologen sind derselben Meinung. Wenn man aber auch annehmen wollte, daß das Daseyn dieser Bewegung der Gefäße erwiesen sey; wie könnte man damit hinlänglich die Bewegung der Säfte der Pflanze beweisen, da man noch keine Klappen in den Gefäßen entdeckt hat. Hebenstreit (4) hält dafür, daß die Bewegung der Nahrungssäfte zum Theil von den mechanischen Kräften und zum Theil von den Lebenskräften abhänge. Da aber die Lebenskräfte das Resultat der Organisation sind, so sind sie vielleicht im Grunde nichts anders als mechanische Kräfte. Uebrigens sagt Hebenstreit nicht, wie sowohl die Lebenskräfte, als die mechanischen wirken; und dieß wäre gewiß auch sehr schwer zu erklären.

(1) Diss. de motu fluid. in plantis experim. et observationibus indagato. Groning. 1773.

(2) A. a. O. p. 29.

(3) A. a. O. p. 25.

(4) Diss. de causis humor. motum in plantis commutantibus. 1779. p. 11.

Saussure (1) ist der Meinung, daß alle Bewegungen der Säfte in der Pflanze, durch die auf einander folgende Zusammenziehung und Erweiterung der sie enthaltenden Gefäße erklärt werden können. Nach dieser Vorstellungsart zieht sich die, durch die Gegenwart der nährenden Flüssigkeit, gereitzte Gefäßmündung zusammen und schließt sich, so daß die Gefäße, die fortfahren sich zusammen zu ziehen, nothwendiger Weise die Säfte nach ihrem Ende zu treiben. Wenn aber diese Meinung wahrscheinlich seyn sollte, so müßte man beweisen, daß die Saftgefäße von Zwischenraum zu Zwischenraum verenget werden, und daß nicht die Flüssigkeit in Masse mit einander an einem fort gehe, sondern nur theilweise, und daß sie nach und nach von einer Verengung zu der andern komme. Die Beobachtung zeigt aber im Gegentheil, daß in den Gefäßen keine Verengung statt habe, und daß sie ihrer ganzen Länge nach mit Pflanzensaft angefüllt sind, welcher eine ununterbrochene Säule bildet.

Man sieht aus dieser kurzen Skizze, daß alle Theorien die man ersonnen hat, um die Bewegungen der Säfte in den Pflanzen zu erklären, unzulänglich sind; und daß sie mehr scharfsinnige Gedanken als gründliche Erklärungen darbieten.

Ich werde nichts weiter von der Verdauungskraft der Pflanzen sagen. Was ich schon von der Ernährung gesagt habe, ist hinlänglich, um die Wirkungen dieser Kräfte darzustellen. Ihre Natur ist übrigens ganz unbekannt. Die plastische Kraft einiger Naturkundigen, der Bildungstrieb von Blumenbach

---

(1) Sennebier physiol. veget. p. 167.

und einiger Neuern, sind eben so wenig hinreichend die Assimilation und die Entstehung neuer organischen Theile zu erklären, als die Zeugung es ist; die Entstehung eines neuen organisirten Körpers zu erklären. Ich begnüge mich daher zu bemerken, daß die Verdauungskraft bey den Pflanzen sehr stark ist; weil diese sehr leicht rohe Materien assimiliren, da sich die Thiere eigentlich nur durch organisirte Substanzen ernähren.

Es gibt, wie Van-Helmont sehr richtig bemerkt hat, in allen lebenden Körpern ein allgemeines Leben, und ein Leben das jedem Theile besonders zugehört. Bey der Pflanze ist dieses besondere Leben viel beträchtlicher, als bey dem Thiere; und ihre Theile hängen weniger von einander ab. Es ist mehr Lebens-Thätigkeit (vitalité) in dem Thiere, aber das Leben ist in der Pflanze viel mehr anhaltend (vivace). Man bemerkt auch, daß in dem Thiere die Lebens-Verrichtungen, und sogar die Lebenskräfte einen Mittelpunkt haben, wovon sie abhängen und worin sie statt haben. Die Pflanze im Gegentheil athmet, saugt ein, verdauet... mit allen ihren Theilen. Ich werde im folgenden Abschnitte einige neue Zusammenstellungen von dem Unterschiede und der Aehnlichkeit zwischen der Pflanze und dem Thiere aufstellen.

Fünfter Abschnitt.

Von dem Verhältnisse, worin Pflanze und Thier gegen einander stehen.

§. 1.

Von dem Unterschiede. (1)

I. Das Thier wird durch das Alter zur Fortpflanzung unfähig: die Pflanze blühet und bringt Früchte bis auf den letzten Augenblick ihres Lebens.

II. Die Pflanzen bekommen und verlieren jedes Jahr die Fortpflanzungs-Organe: bey den Thieren bleiben diese aber immer.

III. Das Zwittergeschlecht kommt öfters bey den Pflanzen vor; bey den Thieren sind die zwey Geschlechter am gewöhnlichsten.

IV. Die Luft hat auf die Befruchtung der Pflanzen vielen Einfluß, sowohl durch ihre chemische Wirkung, als durch ihren mechanischen Eindruck. In den zweyhäusigen Pflanzenarten wird der befruchtende Blumenstaub durch den Wind von weitem her

(1) Sehe, über den Unterschied zwischen der Pflanze und dem Thiere:

Hedwig Leipziger Mag. 1784. p. 215.

Schranck primit. flor. Salisb. in diss. praevia.

zu der weiblichen Pflanze hingetragen; und man kann wohl sagen, daß wenn Zephyr nicht der Liebhaber der Flora ist, so ist er doch der Geschäftsträger ihrer Liebe.

V. Die Wirkung der Sonnenstrahlen hat auch großen Einfluß auf die Befruchtung der Pflanzen.

VI. Wiewohl die Pflanzen viel bestimmter sich durch Gemmen fortpflanzen, als diejenigen Thiere, die sich auf die nämliche Art fortpflanzen können, so haben sie doch nicht, wie die sich durch Gemmen fortpflanzenden Thiere, das Vermögen, einen abgeschnittenen Theil wieder hervorzubringen. Ein abgeschnittener Ast treibt nie wieder aus dem äußern verwundeten Theile nach, sondern nur durch Seitenschösse, während den Nereis, Planaria... in kurzer Zeit der Theil, den man ihnen abgeschnitten hat, wieder nachwächst.

VII. Die ausdauernden Pflanzen bieten zu gleicher Zeit alle Lebensalter und alle Erscheinungen dieser verschiedenen Alter dar.

VIII. Die Lebensverrichtungen der Pflanze hängen gar viel mehr von der Wirkung der äußern physischen thätigen Körper ab, als diejenigen des Thieres.

IX. Die Bewegung der Säfte ist in den Pflanzen viel langsamer.

X. Das Mark der Pflanzen hat mit demjenigen der Thiere gar keine Aehnlichkeit, und noch weniger mit der markichten Substanz des Nervensystems; obwohl einige Botaniker das Gegentheil aufgestellt haben.

§. 2.

Von den Aehnlichkeiten. (1)

I. Die ersten Rudimente der Pflanze und des Thieres bestehen in einem Zustande von Schleim oder von Gallerte.

II. Bey den Thieren und bey den Pflanzen hat die Begattung nicht eher statt, als bis sie auf einen gewißen Grad von Wachsthum gelanget sind, und diese Zeit fällt um so später ein, als das Leben der Art lange dauern soll.

III. Die Zeit der Schwangerschaft steht gemeiniglich mit der Dauer des Lebens der Arten in Verhältniß.

IV. Unter den Pflanzen und unter den Thieren gibt es welche, die von keinem Geschlechte sind, Zwitter, und von zweyerley Geschlecht.

---

(1) Siehe über die Aehnlichkeiten der Pflanze und des Thieres:

Linnaeus fundam. fruct. Amoen. acad. T. 6. p. 286. — Sponsalia plant. Tom. I. p. 332.

Bazin observ. sur les plantes et leur analogie avec les insectes. Strasbourg 1741. p. 13.

Camper diss. de analogia inter animalia et stipes. Gron. 1764. p. 4.

Bonnet Contempl. de la nat. T. 2. p. 45.

Ingenhous Experim. upon Veget.

Batsch Anleitung zur Botanik, p. 15.

Smith botan. Magaz. 1790. St. 7. p. 86.

Hedwig de fib. veget. ortu. p. 7.

V. Es gibt Thiere, welche sich durch Entwickelung fortpflanzen können, wie die Pflanzen; es gibt Pflanzen, welche die Nachkömmlinge lebend hervorbringen, wie gewiße Thiere. Es ist sogar merkwürdig, daß so wie bey den durch Gemmen sich fortpflanzenden Thieren die Organisation unvollkommener (oder vielmehr weniger zusammengesetzt), und ihr Herz nicht in Kammern abgetheilt ist (1), oder dieses Organ ganz fehlt (2); die lebende Nachkömmlinge hervorbringenden Pflanzen zu derjenigen Classe gehören, deren Samen nur ein (3) oder gar kein Samenblatt haben (4).

VI. Linne vergleicht mit Scharfsinn den Blumenkelch und die Krone mit dem Ehebett; die Staubfäden mit den Samengefäßen; die Staubbeutel mit den Hoden; den Samenstaub mit dem befruchtenden Samen; die Narbe mit der weiblichen Schaam; den Staubweg mit der Mutterscheide; den Fruchtknoten mit dem Eyerstock; die Frucht mit dem befruchteten Eyerstock; das Samenkorn mit dem Eye (5). Man könnte sogar die Samenblättchen mit dem Mutterkuchen oder den

---

(1) Wie die Mollusken.

(2) Wie die Eingeweidewürmer und die Zoophyten.

(3) Hieher gehören die Moose, mehrere Lebermoose, und einige Schwämme.

(4) Hieher gehören einige Arten Allium, Polygonum, und mehrere Grasarten, wie die Poa alpina, bulbosa, Cynosurus cristatus . . .

(5) Spons. plant. §. 28.

Brüsten vergleichen, und die Samennarbe mit dem Nabel der Thiere (1).

VII. Das thierische Ey behält wie das Pflanzen-Ey eine Zeitlang die Eigenschaft ausgebrütet zu werden.

VIII Durch die Begattung zweyer verschiedenen Arten entstehen bey den Pflanzen Bastardarten, wie bey den Thieren die Maulesel.

IX. Die Pflanzen mit unkenntlichen Blumen haben größtentheils die Eigenschaft wieder aufzuleben, wenn sie der Feuchtigkeit ausgesetzt sind (2). Die mehrsten Infusions-Thierchen geben die nämliche Erscheinung. Linne und Fabricius haben sie sogar bey ziemlich großen Insekten beobachtet, wie an dem Monoculus apus.

X. Es gibt Pflanzen und Thiere, welche auf der Erde, unter der Erde, im Wasser, und im Wasser und auf der Erde zugleich leben.

XI. Der Mensch sagt, die Nacht ist die Zeit der Ruhe der Natur; aber der Mensch bezieht alles nur auf sich. Die Natur ist allezeit thätig; und es geschieht sogar in der Nacht, daß die Natur die erschöpften Kräfte der organischen Körper, die am Tage durch handeln verloren gehen, wieder ersetzt. Die Nacht

(1) Dieses ist auch in Deuschland schon längst geschehen. Siehe Lichtenstein Anleitung zur med. Kräuterkunde. Helmst. 1782. I. Th. p. 75. (Anmerk. des Uebers.)

(2) In dem botanischen Garten von Oxford hat man alte und ausgetrocknete Moose aus den Pflanzensammlungen von Sherard und Dillen durch die Feuchtigkeit wieder aufleben gemacht.

hat ihre Gestirne, die sie erleuchten. Es gibt Thiere, die sich ihrer Rückkunft freuen; und die Abenddämmerung hat ihre Sänger wie die Morgenröthe.... Sehr viele Pflanzen erwarten die Nacht, um ihren angenehmen Geruch auszuathmen, um ihre Kronen zu öffnen; und die finstern Schleyer des Erebus verbergen ihre keusche Liebe.

XII. Es giebt Thiere, die auf andern Thieren leben, wie die Milbe, der Floh... Es gibt auch Schmarotzer-Pflanzen, die auf andern leben, wie das Vogelleim, der Hypozist, der Ephen, das Filzkraut, und viele Flechten, Moose und Schwämme...

XIII. Es hat eine sehr große Aehnlichkeit zwischen den Infusions-Thierchen und mehreren Schwämmen, wie der Schimmel, die Mucilago, Sphaeria, statt. Es ist allezeit die Auflösung anderer Körper, welche die Gelegenheits-Ursache zu der Entwickelung beyder abgibt.

XIV. Die mehrsten Pflanzen verlieren jedes Jahr ihre Blätter, andere lassen die Oberhaut abgehen; die Vögel erneuern alle Jahre ihre Federn, und mehrere Säugthiere ihre Haare. Gewiße kriechende Thiere verlieren alle Jahre ihre Haut; einige sogar mehrere male im Monat (1).

XV. Die Thiere, wie die Pflanzen, saugen durch ihre Oberfläche die verschiedenen Grundstoffe der atmosphärischen Luft ein.

XVI. In den Thieren und in den Pflanzen findet man Extracte, Harze, Oehle, Kohlenstoff, Erden,

1) Wie die Salamander, Frösche....

metallische Substanzen ... Die Kreuzblumen geben durch ihre Auflösung flüchtiges Ammoniak und Stickstoff, wie die Thiere. Meyer hat in dem grünen Theile der Pflanzen Phosphorsäure entdeckt. Bertholet hat aus den thierischen Substanzen Sauerkleesäure und Apfelsäure gezogen; und Fourcroy hat das Daseyn des Eyerweißstoffes in den Pflanzen bewiesen.

XVII. Man hat als allgemeinen Satz angenommen, daß das Empfindungs-Vermögen, das Vermögen sich von einem Orte zum andern zu bewegen, und die freywilligen Handlungen auf eine entscheidende Art das Thier von der Pflanze unterscheiden. Aber,

1.° Hat man das Empfindungs-Vermögen in den Korallen, den Rohrthierchen und mehreren Thierpflanzen noch nicht bewiesen.

2.° Mehrere Mollusken und fast alle Thierpflanzen bleiben allezeit am nämlichen Orte befestiget.

3.° Wir nennen eine freywillige Bewegung nur deßwegen so, weil wir die Ursache die sie hervorbringt, nicht kennen; und die Bewegungen des Hedysarum gyrans scheinen mehr Freywilligkeit zu verrathen, als diejenigen einer großen Anzahl von Thieren.

XVIII. „Discrimen inter plantas et animalia „ex eo ortum esse videtur, quod homines inculti, „cum res creatas in classes distribuere incepis„sent, characteres diagnosticos ex ultimis, ut „ita dicam, naturae terminis peterent. *Plantae* „vocabulum sane nunquam fictum fuisset vel

„ plane ignorares, si quocumque oculos conji-
„ ceres, nil nisi vegetabilia et zoophytas anim-
„ advertisses." HUMBOLDT l. c. p. 151.

Res ardua, vetustis novitatem dare; novis, auctoritatem; obsoletis, nitorem; obscuris, lucem; fastiditis, gratiam; dubiis, fidem; omnibus vero naturam et naturae suae omnia.

PLIN. hist. nat. in praef.

Straßburg,
gedruckt bey Johann Andreas Fischer.